《解答》

1 (1) A
(2) 花
(3) 太陽

2 (1) ア，エ，カ
(2)

3 (1) 当たらないところ
(2) 例(拡大して)立体的に見る。
(3) ① 粗動ねじ
② 微動ねじ
③ 視度調節リング

4 (1) 例気泡が入らないようにするため。
(2) a…接眼レンズ
b…対物レンズ
c…反射鏡
(3) いちばん低倍率のもの
(4) 反射鏡
(5) 遠ざけながら合わせる。
(6) 200(倍)

5 (1) 分類
(2) スイレン，タンポポ
(3) ① イ
② ア
③ ウ

〈解説〉

1 (2)
◉ルーペを使った観察のしかた
観察するものが動かせるとき…観察するものを動かす。
観察するものが動かせないとき…顔を動かす。

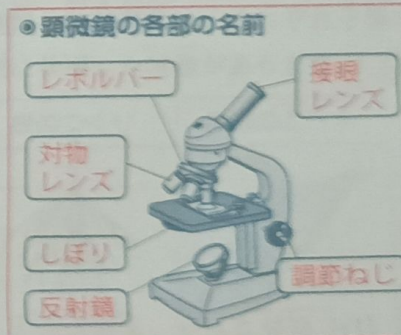
2 (2)
◉作図チェックリスト
□細い線や小さい点でかいているか。
□かげをつけていないか。
□輪郭の線を重ねがきしていないか。

3 (2) 双眼実体顕微鏡は，物を拡大して立体的に観察するのに適しています。
(3) ピントを合わせるときは，鏡筒→粗動ねじ→微動ねじ→視度調節リングの順に操作します。

◉双眼実体顕微鏡の各部分の名前

4 (1)
◉記述のポイント
「気泡が入ると，顕微鏡で観察しにくいこと」に着目！
◉別解
「空気の泡が入ると観察しづらいため。」など

(3)(4) 反射鏡の角度を調節し，視野全体を明るくした後，プレパラートをステージにのせます。はじめは低倍率の対物レンズを使い，見える範囲を広くして，観察するものをさがします。

◉顕微鏡の各部の名前

(5) 対物レンズとプレパラートがぶつかるのをさけるため，横から見ながら対物レンズとプレパラートを近づけた後，接眼レンズをのぞいて，遠ざけながらピントを合わせます。

(6)
◉公式
顕微鏡の倍率＝対物レンズの倍率×接眼レンズの倍率

基本問題　第1章　生物の観察と分類のしかた

《解答》

1 (1) イ
(2) 観察するもの
(3) 例目をいためることがあるから。
(4) B

2 (1) A…接眼レンズ
B…対物レンズ
(2) ④(→)①(→)③(→)②
(3) 立体

3 (1) ダンゴムシ，メダカ，シマリス
(2) ダンゴムシ，シマリス

〈解説〉

1 (3)
◉記述のポイント
「目をいためること」に着目！
◉別解
「強い光が目に入るおそれがあるから。」など

(4) スケッチするときは，よくけずった鉛筆を使って，Bのように，はっきりと細い線や小さい点でかきます。Aのように，輪郭の線を重ねがきしたり，かげをつけたりしてはいけません。また，背景など，周囲のものはかきません。

◉スケッチの悪い例
×細い線や小さい点でかけていない。
×かげをつけている。
×輪郭の線を重ねがきしている。

◉スケッチのよい例
○細い線や小さい点でかいている。
○かげをつけず，細部をはっきりかいている。

2 (1)(2)
◉双眼実体顕微鏡の各部分の名前とピントの合わせ方
step4 視度調節リングを回す。
接眼レンズ
step1 鏡筒の間隔を調節する。
step2 粗動ねじを回す。
対物レンズ
step3 微動ねじを回す。

(3) 双眼実体顕微鏡は，接眼レンズを両目でのぞくので，物を立体的に観察することができます。

3 (1)(2)

本誌 P.2～19

1　身近な植物の分類／2　果実をつくる花のつくり

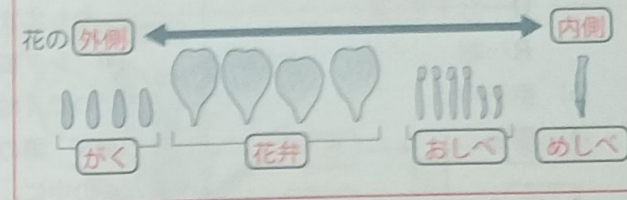
《解答》

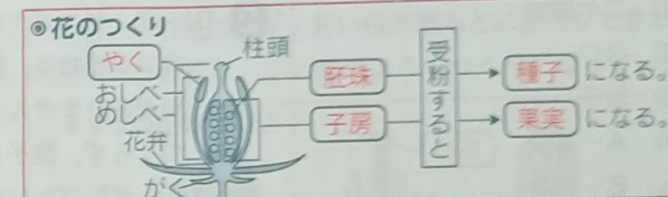
1 (1) ① ア，ウ
② イ

2 (1) 実(果実)，種子
(2) a…がく　b…花弁
c…おしべ　d…めしべ
(3) a(→)b(→)c(→)d
(4) ある。　(5) 柱頭
(6) 花粉　(7) 子房
(8) 胚珠　(9) やく
(10) 花粉　(11) 受粉
(12) 種子　(13) 果実
(14) 種子植物

〈解説〉

1 (1) タンポポとアサガオは花をさかせますが，スギナは花をさかせません。

2 (2)(3)

(11)～(14) 受粉後成長すると，子房の中にある胚珠は種子になり，子房は果実になります。

3　裸子植物と被子植物

《解答》

1 (1) ア
(2) 花弁…ない。　がく…ない。
(3) A…胚珠　B…花粉のう
(4) ない。
(5) 花粉
(6) 受粉
(7) 雌花

2 (1) 裸子植物　(2) 被子植物
(3) 葉脈
(4) Aの子葉…D
Bの子葉…C
(5) 双子葉類
(6) 単子葉類
(7) ひげ根
(8) X…主根
Y…側根
(9) F
(10) イ，エ

〈解説〉

1 (1)(2) 若い枝の先端に雌花が，根もとに雄花ができます。どちらの花にも，花弁，がくはありません。

2 (1)(2) 種子植物は，子房がなく，胚珠がむき出しの裸子植物と，子房の中に胚珠がある被子植物に分けられます。

(3)～(9) 被子植物の単子葉類と双子葉類は，それぞれ子葉の枚数，根のつくり，葉脈に共通した特徴があります。

(10) トウモロコシ，イネは単子葉類，ヒマワリは双子葉類，イチョウは裸子植物です。

本誌 P.2～19

本誌 P.2～19

《解答》

1
(1) シダ植物
(2) ある。
(3) 胞子
(4) P…葉
Q…地下茎(茎)
R…根
(5) 胞子のう
(6) 胞子

2
(1) コケ植物
(2) ない。
(3) 胞子
(4) A…雄株
B…雌株
(5) 胞子のう
(6) 仮根
(7) 例からだを土や岩などに固定するはたらき。

3
(1) A…双子葉類
B…シダ植物
(2) 例子房の有無

〈解説〉

1 (1)～(3)　スギナやイヌワラビなどのシダ植物は，葉，茎，根があります。また，種子をつくらず，胞子をつくってなかまをふやします。

(4)　シダ植物の茎は，地下にあるので「地下茎」とよびます。

(5)(6)　葉の裏側にできた胞子のうの中に，たくさんの胞子ができます。

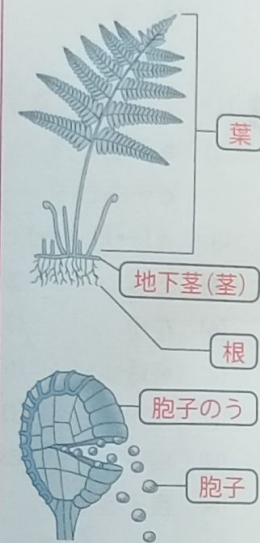
◉イヌワラビのつくり

葉

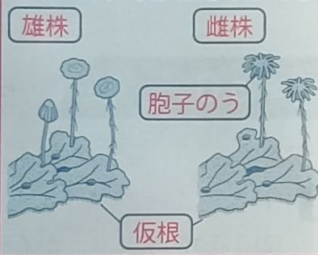
地下茎(茎)

根

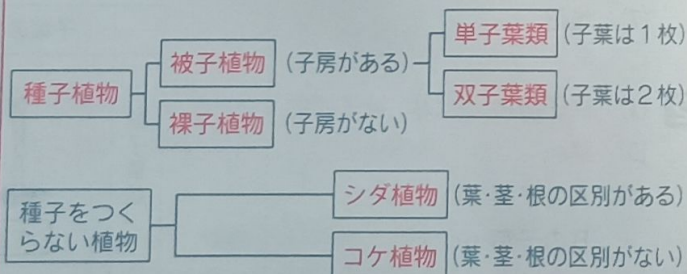
胞子のう

胞子

2 (1)～(3)　ゼニゴケやスギゴケなどのコケ植物は，葉，茎，根の区別がありません。また，種子をつくらず，胞子をつくってなかまをふやします。

(4)(5)　ゼニゴケには雌株，雄株の区別があり，雌株には胞子のうがあります。

(6)　根のように見える部分(イ)は，仮根とよばれるつくりで，種子植物の根とは異なります。

(7)　◉記述のポイント
「からだの固定」に着目！

3 ◉植物の分類

- 種子植物
  - 被子植物(子房がある)
    - 単子葉類(子葉は1枚)
    - 双子葉類(子葉は2枚)
  - 裸子植物(子房がない)
- 種子をつくらない植物
  - シダ植物(葉･茎･根の区別がある)
  - コケ植物(葉･茎･根の区別がない)

(1)　被子植物は，子葉が１枚の単子葉類と，子葉が２枚の双子葉類に分けられます。種子をつくらない植物は，葉，茎，根の区別があるシダ植物と，葉，茎，根の区別がないコケ植物に分けられます。

(2)　種子植物は，子房の中に胚珠がある被子植物と，子房がなく，胚珠がむき出しになっている裸子植物に分けられます。

本誌 P.2～19

《解答》

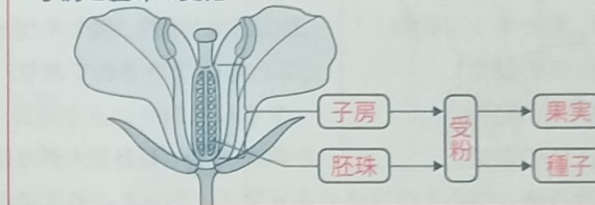
1
(1) A
(2) 受粉
(3) D
(4) E…子房
F…がく

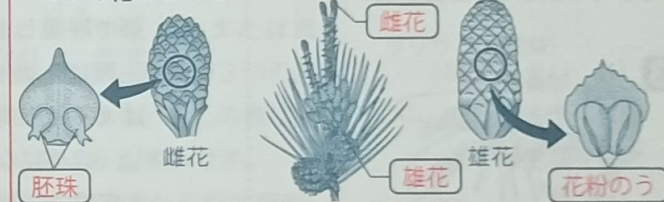
2
(1) A
(2) D
(3) X
(4) 裸子植物
(5) エ

3
(1) A…ウ
B…イ
C…ア
(2) イ，エ
(3) 例平行に通っている。
(4) コケ植物

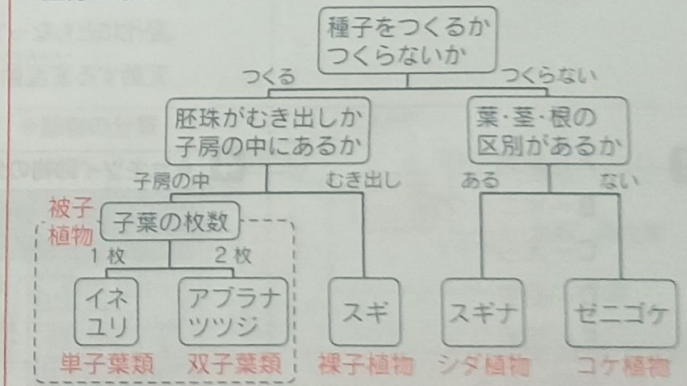
〈解説〉

1 (1)(4)　Aはやく，Bは柱頭，Cは花弁，Dは胚珠，Eは子房，Fはがくです。

(2)(3)　めしべの先の柱頭に花粉がつく受粉が行われると，子房は果実に，胚珠は種子に変化します。

2 (1)　若い枝の先に雌花，若い枝の根もとに雄花ができます。

(2)(3)　マツの花は，下の図のようなつくりになっています。

(4)　子房がなく，胚珠がむき出しになっている植物を裸子植物といいます。一方，子房の中に胚珠がある植物を被子植物といいます。

(5)　イチョウは裸子植物，エンドウ，サクラ，アサガオは被子植物です。

3 (1)(2)

(3)　単子葉類の葉脈は平行に通っており，双子葉類の葉脈は網目状に通っています。

《解答》

1 (1) ① ある。
② ない。
(2) ① ある。
② ある。
(3) セキツイ動物
(4) 無セキツイ動物
(5) (3)の動物
(6) (4)の動物
(7) (4)の動物

2 (1) ① 水中
② 陸上
(2) メダカ…ウ
イヌ…イ

3 (1) ハチュウ類
(2) えら
(3) 両生類
(4) 肺
(5) 卵生
(6) 胎生
(7) 恒温動物
(8) 変温動物

4 (1) A…魚類
B…ホニュウ類
C…えら
D…胎生
E…羽毛
(2) 例殻がある。
(3) X…エ
Y…イ

〈解説〉

1 (1)(3)(4)　カタクチイワシは背骨があるセキツイ動物，シバエビは背骨がない無セキツイ動物です。

(5)(6)　フナ，カエル，インコ，ネズミ，ヘビはすべて背骨があるセキツイ動物です。イカは，背骨がない無セキツイ動物です。

(7)　無セキツイ動物は，地球上ではおよそ146万種類が確認されており，セキツイ動物よりも種類がはるかに多いです。

2 (1)(2)　メダカはあしがなく，体表はうろこでおおわれています。イヌはあしがあり，体表は毛でおおわれています。

3 (2)〜(4)　魚類はえらで呼吸し，ハチュウ類，鳥類，ホニュウ類は肺で呼吸します。両生類は，幼生のころはえらと皮膚で呼吸し，成体になると肺と皮膚で呼吸します。

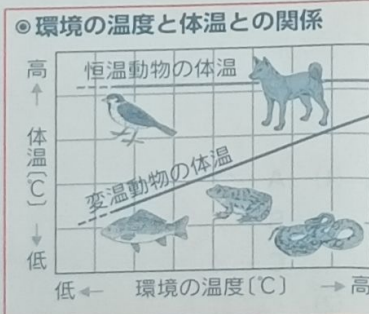
◎呼吸のしかた，子のうまれ方

		呼吸のしかた	子のうまれ方
セキツイ動物	ホニュウ類	肺	胎生
	鳥類		卵生
	ハチュウ類		
	両生類	幼生…えらと皮膚 成体…肺と皮膚	
	魚類	えら	

(5)(6)　魚類，両生類，ハチュウ類，鳥類は卵生，ホニュウ類は胎生です。

(7)(8)　鳥類，ホニュウ類は，環境の温度が変化しても体温がほとんど変化しない恒温動物，魚類，両生類，ハチュウ類は，環境の温度の変化にともなって体温も変動する変温動物です。

◎環境の温度と体温との関係

高↑ 体温〔℃〕 ↓低
恒温動物の体温
変温動物の体温
低← 環境の温度〔℃〕 →高

4 ◎セキツイ動物の分類

分類名		呼吸のしかた	子のうまれ方	体表	体温調節	動物の例
セキツイ動物	魚類	えら	卵生	うろこ	変温動物	サケ，メダカ
	両生類	（幼生）えら（成体）肺		しめった皮膚		カエル，イモリ
	ハチュウ類	肺		うろこ		カメ，カナヘビ
	鳥類			羽毛	恒温動物	ワシ，ニワトリ
	ホニュウ類		胎生	毛		ネズミ，コウモリ

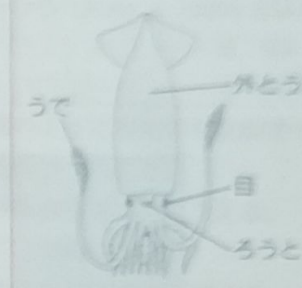
《解答》

1 (1) 軟体動物
(2) ない。
(3) 外とう膜
(4) 内臓
(5) 節足動物
(6) ある。
(7) 外骨格
(8) 例からだを支える。
例からだを保護する。
(9) 甲殻類
(10) 昆虫類
(11) ア，エ

2 (1) X…イ
Y…ウ
Z…ア
(2) 名前…ワシ
分類名…鳥類

〈解説〉

1 (1)〜(4)　無セキツイ動物のうち，イカやアサリなどのように，からだとあしに節がなく，内臓が外とう膜で包まれている動物を軟体動物といいます。軟体動物には，アサリやサザエのように，貝殻をもつものもいます。

◎軟体動物のからだのつくり

(5)〜(8)　無セキツイ動物のうち，カニ，エビ，カブトムシなどのように，からだとあしに節があり，からだが外骨格とよばれる殻でおおわれている動物を節足動物といいます。外骨格は，からだを支え，保護するはたらきをしています。

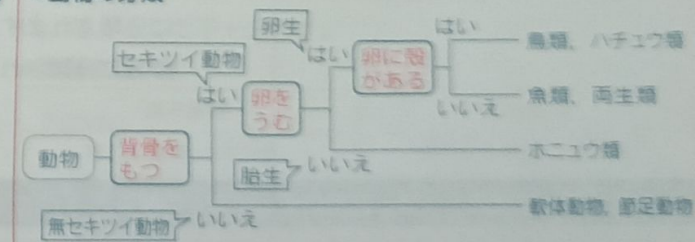
(9)　甲殻類のからだは頭胸部と腹部の2つ，または頭部，胸部，腹部の3つの部分からなり，あしの数は昆虫類よりも多いです。

◎節足動物のからだのつくり

(10)　昆虫類のからだは頭部，胸部，腹部の3つの部分からなり，胸部に3対（6本）のあしがあります。また，胸部や腹部には気門があり，ここから空気をとりこんで呼吸しています。

(11)　クモとザリガニは節足動物，タコは軟体動物です。ヒトデは，無セキツイ動物ですが，節足動物でも軟体動物でもありません。

2

◎動物の分類

(2)　Aのグループのワシは鳥類，カメはハチュウ類です。鳥類のからだは羽毛でおおわれており，ハチュウ類のからだはうろこでおおわれています。

本誌 p.12 基本問題 第3章 動物の分類

《解答》

1 (1) 例背骨があること。
(2) 胎生
(3) B
(4) A
(5) ウ

2 (1) 無セキツイ動物
(2) ① A，D
② B，C
(3) 外骨格
(4) 昆虫類
(5) 外とう膜

3 (1) A…イ
D…エ
(2) イ

〈解説〉

1 (1) A～Eのように，背骨がある動物をセキツイ動物といいます。フナ(A)は魚類，ウサギ(B)はホニュウ類，ハト(C)は鳥類，イモリ(D)は両生類，カメ(E)はハチュウ類です。

(2)～(4) セキツイ動物の特徴は下の表のようになります。

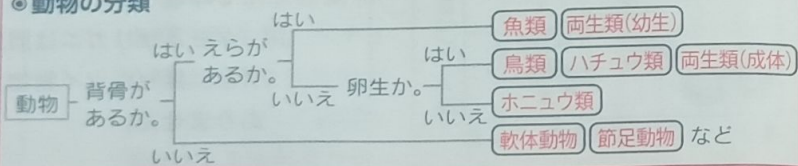
	魚類	両生類	ハチュウ類	鳥類	ホニュウ類
主な生活場所	水中	幼生は水中 成体は陸上	陸上		
呼吸のしかた	えら	幼生はえらと皮膚 成体は肺と皮膚	肺		
体表のようす	うろこ	しめった皮膚	うろこ	羽毛	毛
子のうまれ方	卵生				胎生
	殻のない卵を水中にうむ		殻のある卵を陸上にうむ		

2 (1) A～Dのように，背骨がない動物を無セキツイ動物といいます。

(2) カブトムシ(A)とエビ(D)はどちらも節足動物で，カブトムシは昆虫類，エビは甲殻類に分類されます。アサリ(B)とタコ(C)は軟体動物です。

(3) 節足動物のからだは，外骨格でおおわれています。

(5) 軟体動物の内臓は，外とう膜で包まれています。

3

(1)(2) えらがある魚類のメダカはAに，背骨がないイカはDに分類されます。なお，ハチュウ類のヘビと鳥類のツバメはBに分類されます。

p.13 「折って確認 一問一答用語チェック」の解答

①分類 ②種子 ③柱頭 ④子房 ⑤胚珠 ⑥受粉 ⑦果実 ⑧種子植物 ⑨裸子植物 ⑩被子植物 ⑪葉脈 ⑫単子葉類 ⑬双子葉類 ⑭ひげ根 ⑮主根 ⑯側根 ⑰シダ植物 ⑱コケ植物 ⑲胞子 ⑳セキツイ動物 ㉑無セキツイ動物 ㉒卵生 ㉓胎生 ㉔A魚類 B両生類 Cハチュウ類 D鳥類 Eホニュウ類 ㉕軟体動物 ㉖外骨格 ㉗節足動物 ㉘昆虫類 ㉙甲殻類

本誌 P.2～19

本誌 p.16～17 基本のドリル 記述 単元1 いろいろな生物とその共通点

《解答》

1 (1) (目をいためることがある)から(ため)(。)
(2) (花粉が)例(めしべの)柱頭につくこと(。)
(3) 例胞子でふえるという特徴。
(4) 例体表がかたいうろこでおおわれているから(ため)。

2 (1) 例どちらもひげ根をもっているから(ため)。
(2) 例内臓が外とう膜で包まれている(という特徴)。

3 (1) 例胚珠が子房の中にある(という特徴)。
(2) 例胚珠がむき出しになっている(という特徴)。
(3) 例子房がないから(ため)。
(4) 例からだを支えるはたらき。

4 例葉脈が網目状になっているアサガオは双子葉類，葉脈が平行になっているチューリップは単子葉類に分類できる。
別解 網状脈をもつアサガオは双子葉類，平行脈をもつチューリップは単子葉類に分類できる。

〈解説〉

◉記述チェックリスト
□理由を問われたときの文末は「～から（ため）。」となっているか。
□誤字・脱字はないか。

1 全文を答えるときには，別解のように答えても正解です。
(2)別解 ○ めしべの柱頭に花粉がつくこと。
(3)別解 ○ 胞子のうでつくった胞子をまいてふえる。

2 並べかえを用いず，別解のように答えても正解です。
(1)別解 ○ イネもトウモロコシもひげ根をもっているから。
(2)別解 ○ 外とう膜とよばれる筋肉でできた膜で，内臓がある部分を包んでいる。

3
◉記述チェックリスト
□キーワードは使われているか。(1)「子房」 (2)「胚珠」

(1)別解 ○ 胚珠が子房に包まれている。
(2)おしい！解答 胚珠が子房に包まれていない。
→「子房をもってはいるが，胚珠は子房に包まれていない」という意味にもとれてしまいます。裸子植物は子房をもっていないので，正確な表現とは言えません。
(3)よくあるまちがい × 胚珠がないから。
→果実は子房が成長してできたものです。裸子植物には子房がないことを書きましょう。
(4)よくあるまちがい × 体内を保護する。
→問題文に「体内を保護するほかに」と書かれていることに注意しましょう。

4 「アサガオとチューリップのそれぞれの葉脈のようす」と「アサガオは双子葉類，チューリップは単子葉類であること」の2点について書けていれば正解です。どちらか一方だけでは，答えとして不十分です。

◉葉脈の通り方

単子葉類	双子葉類
平行な葉脈（平行脈）	網目状の葉脈（網状脈）
枝分かれのない葉脈が平行に並んでいる。	それぞれの葉脈が，葉の先へ向かうとともに枝分かれしている。

本誌 P.2～19

《解答》

1 (1) イ

(2) 対物レンズ

(3) 例ピントを合わせるとき。

(4) 例ルーペは平面的に，双眼実体顕微鏡は立体的に見える。

2 (1) P…D

Q…B

(2) 種子

(3) 例サクラには果実ができるが，マツには果実ができない。

3 (1) ア

(2)

(3) ウ

(4) 例葉脈が網目状になっているから。

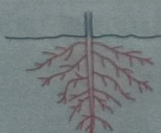
〈解説〉

1 (1) 観察するものが動かせるとき，動かせないときのどちらの場合でも，ルーペは目に近づけて持ちます。また，花のような動かせるものを観察するときは，観察するものを動かしてピントを合わせます。

(3)
> ◉別解
> 「左目だけでのぞきながら，ピントを合わせるとき。」など

双眼実体顕微鏡は，次の手順でピントなどを調節して使います。

1．鏡筒を目のはばに合わせる。
2．粗動ねじをゆるめ，両目でおよそのピントを合わせる。
3．右目だけでのぞきながら，微動ねじでピントを合わせる。
4．左目だけでのぞきながら，視度調節リングでピントを合わせる。

(4)
> ◉記述のポイント
> 「双眼実体顕微鏡では立体的に見える」ことに着目！

両目でものを見ると立体的に見えますが，片目だけでものを見ると平面的に見えます。

2 (1) マツの雌花のりん片にあるPは胚珠です。サクラの花では，子房(C)の中に胚珠(D)があります。マツの雄花のりん片にあるQは花粉のうで，中に花粉が入っています。このつくりは，サクラでは，おしべの先端部分のやく(B)にあたります。

(2) サクラが受粉して成長すると，胚珠(D)は種子に，子房(C)は果実になります。

(3)
> ◉記述のポイント
> 「子房は受粉後に果実になる」ことに着目！
> ◉別解
> 「サクラは果実をつくるが，マツは果実をつくらない。」など

3 (2)
> ◉作図チェックリスト
> □1本の太い根と，そこから枝分かれした細い根がかかれているか。

(4)
> ◉別解
> 「葉脈が網状脈になっているから。」など

《解答》

1 (1) 例Aは種子でなかまをふやし，Fは胞子でなかまをふやす。

(2) 双子葉類

(3) C，D，E，G

(4) G

2 (1) 例幼生は水中で生活し，成体は陸上で生活する。

(2) C

(3) 記号…D

分類名…ホニュウ類

3 (1) イ

(2) ① E

② G

(3) 例あしに節がある。

〈解説〉

1 (1)(2) アサガオとサクラをふくむCは双子葉類，イネとユリをふくむDは単子葉類なので，Bは被子植物です。また，スギとマツをふくむEは裸子植物なので，Aは種子植物です。一方，イヌワラビとゼンマイをふくむGはシダ植物，ゼニゴケとスギゴケをふくむHはコケ植物なので，Fは種子をつくらない植物です。

> ◉別解
> 「Aは種子をつくるが，Fは種子をつくらない。」など

(3) 葉・茎・根の区別があるのは種子植物(C・D・E)とシダ植物(G)です。

(4) スギナはシダ植物です。

2 (1) 両生類であるカエルは，幼生のとき水中で生活し，えらと皮膚で呼吸します。成体になると，主に陸上で生活し，肺と皮膚で呼吸するようになります。

(2) 体表がうろこでおおわれていて肺で呼吸するのは，ハチュウ類のカメです。

(3) クジラは，水中で生活していますが，肺で呼吸し，子のうまれ方が胎生のホニュウ類に分類されます。

分類名	生活場所	体表	呼吸のしかた	子のうまれ方	動物の例
魚類	水中	うろこ	えら	卵生	フナ
両生類	水中・陸上	しめった皮膚	幼生はえらと皮膚 成体は肺と皮膚		カエル
ハチュウ類	陸上	うろこ	肺		カメ
鳥類		羽毛			スズメ
ホニュウ類		毛		胎生	ウサギ

3 (1) 背骨をもつA～Eはセキツイ動物です。これらのうちからだが羽毛でおおわれているAは鳥類，卵生ではないはホニュウ類，一生水中で生活するDは魚類，残りの両生類とハチュウ類はそれぞれBかEにあてはまることがわります。ここで，Xに「一生肺で呼吸するか。(イ)」をてはめると，ハチュウ類をB，両生類をEに分類するこができます。

(2) 両生類であるイモリはE，軟体動物であるアサリはGあてはまります。

(3) 外骨格があるのは節足動物で，あしに節があります。

《解答》

用語

(1) 被子植物
(2) 単子葉類
(3) 胞子
(4) 胎生

計算

(5) 40(倍)

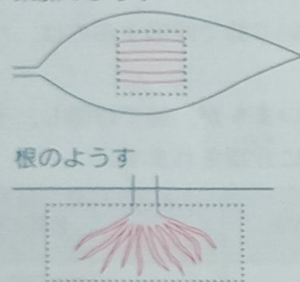
読みとり

(6) エ
(7) エ

作図

(8) 葉脈のようす

根のようす

記述

(9) 例胚珠が子房の中にあるから。

チャレンジ問題

(1) イ
(2) ウ，オ

〈解説〉

用語

(3) ゼニゴケはコケ植物，ゼンマイはシダ植物です。コケ植物やシダ植物は，種子をつくらずに胞子でふえます。

計算

(5) 顕微鏡の倍率は，接眼レンズの倍率×対物レンズの倍率で求めます。最も広い視野となるのは，倍率が最も低いときです。したがって，10×4＝40[倍]となります。

読みとり

(6) 被子植物であるチューリップ(ア)，グラジオラス(イ)，アジサイ(エ)の葉脈のようすに着目します。これらのうち，網目状の葉脈をもつアジサイが双子葉類です。

(7) cの茎のように見える部分は葉の一部(葉の柄という部分)で，地下にあるdは茎(地下茎)です。よって，葉はa，b，cで，茎はd，根はeとなります。

作図

(8) 単子葉類の葉脈は平行に通っています。根は，根もとから直接ひげのように分かれていて，ひげ根とよばれます。

記述

(9)
◉記述のポイント
「胚珠のまわりのつくり」に着目！
◉別解
「胚珠が子房に包まれているから。」など

チャレンジ問題

(1) ハチュウ類の体表はかたいうろこでおおわれ，乾燥に強いつくりとなっています。鳥類は，環境の温度が変化しても，体温がほとんど変化しない恒温動物です。

(2) 「卵生である」という特徴により，ホニュウ類とほかの4つのなかまを区別できるので，残りの4つのなかまを区別できる特徴を選びます。ウの「体表がうろこでおおわれている」に注目すると，[魚類・ハチュウ類]と[両生類・鳥類]の2つのグループに区別できます。次に，オの「一生を肺で呼吸する」に注目すると，魚類とハチュウ類，両生類と鳥類をそれぞれ区別することができます。

《解答》

1 (1) 物体
(2) 物質
(3) ① ウ ② ア

2 (1) 非金属
(2) ア，イ，ウ
(3) いえる。
(4) イ
(5) いえない。
(6) 金属光沢
(7) 延性
(8) 展性
(9) 電気

まとめる図解

① 金属光沢 ② 電気
③ のび ④ 広がっ
⑤ 熱

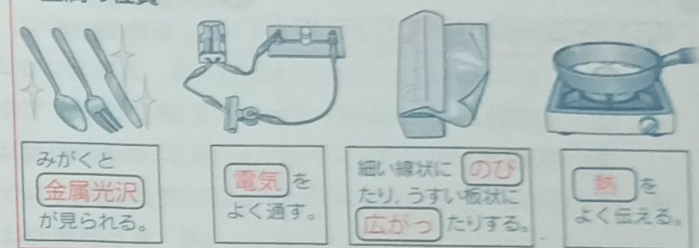
〈解説〉

1 (1)(2) 物の外観に注目したときは物体，物を形づくっている材料に注目したときは物質といいます。

(3)② 鉄は磁石につきますが，アルミニウムは磁石につきません。

2 (2)(3) 電気をよく通す性質は，金属に共通する特徴です。

(5) 磁石につく金属は，鉄などの一部の金属だけです。全ての金属が磁石につくわけではありません。

まとめる図解

《解答》

1 (1) 質量
(2) 密度
(3) 1 (cm^3)
(4) ① g/cm^3
② 質量
③ 体積
(5) 8.96 (g/cm^3)

2 (1) 水平なところ
(2) のせた後
(3) 例左右に等しくふれること。
(4) 調節ねじ
(5) ア
(6) 26.5(g)
(7) 両方の皿にのせる。
(8) 例一方の皿をもう一方の皿に重ねておく。

〈解説〉

1 (4)

(5) $448[g] \div 50.0[cm^3] = 8.96[g/cm^3]$

2 (2) 容器や薬包紙の質量を差し引いて，薬品の質量だけをはかるために，容器や薬包紙をのせてから表示を0.0gや0.00gにします。

(3)
◉記述のポイント
「左右に等しくふれること」に着目！

針が中央で止まるのを待つ必要はありません。

(5) はかろうとする物より少し重いと思われる分銅をのせ，分銅が重過ぎたら，ひとつ小さい分銅にとりかえます。その分銅だけでは軽すぎた場合は，のせた分銅よりひとつ小さい分銅を加えます。

(6) $20+5+1+0.5=26.5[g]$

本誌 p.24　3　さまざまな金属の見分け方（続き）

《解答》

3 (1) 水平なところ

(2) イ

(3) $\frac{1}{10}$（10分の1）

(4) 55.0(cm³)

4 (1) 4.0(cm³)

(2) 7.87(g/cm³)

(3) 鉄

5 (1) うく。

(2) 例氷は水より密度が小さいから。

(3) ① しずむ。

② うく。

(4) イ

〈解説〉

3 (3)(4)　最小目盛り（1 cm³）の$\frac{1}{10}$までを目分量で読みとるので，小数第1位まで表します。小数第1位が0と読みとれるときは，「.0」と書くようにします。

4 (1)　図のメスシリンダーの目盛りは54.0 cm³を示しています。水に物体を入れると，物体の体積の分だけ示す値が増加するので，物体の体積は，54.0−50.0＝4.0〔cm³〕です。

(2)　物体Xの密度〔g/cm³〕は，31.48〔g〕÷4.0〔cm³〕＝7.87〔g/cm³〕

5 (1)(2)　氷の密度(0.92 g/cm³)は水の密度(1.00 g/cm³)よりも小さいので，氷は水にうきます。

(3)　アルミニウムの密度(2.70 g/cm³)は水の密度よりも大きいので，アルミニウムは水にしずみます。一方，アルミニウムの密度は水銀の密度(13.55 g/cm³)よりも小さいので，アルミニウムは水銀にうきます。

(4)　水と菜種油は混ざらず，2層に分かれます。菜種油の密度(0.92 g/cm³)は水の密度よりも小さいので，菜種油は水にうきます。

本誌 p.25　やるなら今!!　小数の計算

《解答》

1 (1)

		3	6
×		4	3
	1	0	8
1	4	4	
1	5	4	8

(2) 76.96

(3)

		4	9
0.3)	1	4	7
	1	2	
		2	7
		2	7
			0

(4) 3.2

2 (1) 39

(2) 2.4

〈解説〉

1 (1)　答えの小数点は右から2桁のところにうちます。

(2)

```
     2 0.8
  ×    3.7    } 合計2桁
  ---------
   1 4 5 6
   6 2 4
  ---------
   7 6.9 6   ←右から2桁
```

(3)　わる数とわられる数の小数点を1桁移動させます。

(4)

```
          3.2
0.4 ) 1.2 8
      1 2
      -----
          8
          8
      -----
          0
```

2 (1) 38.9 → 39

(2) 2.43 → 2.4

四捨五入する位の数が
・0〜4：切り捨て
・5〜9：切り上げ

本誌 p.26〜27　基本のドリル 計算　密度

《解答》

1 (1) ① 75

② 25

③ 3

答え…3 g/cm³

(2) 2.5 g/cm³

(3) 0.79 g/cm³

(4) 2.7 g/cm³

(5) 12.5g/cm³

2 (1) ① 2.5

② 80

③ 200

答え…200 g

(2) 110 g

(3) 1574 g

(4) 276 g

3 (1) ① 300

② 1.5

③ 200

答え…200 cm³

(2) 500 cm³

(3) 40 cm³

(4) 250 cm³

〜〔kg〕を〔g〕にする〜
「質量〔kg〕の値に1000をかける」
質量1 kgは何gか
→ 1 kg＝1000 g
×1000

4 (1) 2.7 g/cm³

(2) ①ア…金

イ…鉄

ウ…銀

② イ，ウ

〈解説〉

1

◉密度の公式
$$物質の密度〔g/cm^3〕＝\frac{物質の質量〔g〕}{物質の体積〔cm^3〕}$$

(1)　密度は，75〔g〕÷25〔cm³〕＝3〔g/cm³〕

(2)　密度は，200〔g〕÷80〔cm³〕＝2.5〔g/cm³〕

(3)　密度は，158〔g〕÷200〔cm³〕＝0.79〔g/cm³〕

(4)　密度は，43.2〔g〕÷16〔cm³〕＝2.7〔g/cm³〕

(5)　直方体の体積は，2×8×4＝64〔cm³〕
よって，密度は，800〔g〕÷64〔cm³〕＝12.5〔g/cm³〕

2

◉質量を求める式
物質の質量〔g〕＝物質の密度〔g/cm³〕×物質の体積〔cm³〕

(1)　質量は，2.5〔g/cm³〕×80〔cm³〕＝200〔g〕

(2)　質量は，2.2〔g/cm³〕×50〔cm³〕＝110〔g〕

(3)　質量は，7.87〔g/cm³〕×200〔cm³〕＝1574〔g〕

(4)　質量は，0.92〔g/cm³〕×300〔cm³〕＝276〔g〕

3

◉体積を求める式
$$物質の体積〔cm^3〕＝\frac{物質の質量〔g〕}{物質の密度〔g/cm^3〕}$$

(1)　体積は，300〔g〕÷1.5〔g/cm³〕＝200〔cm³〕

(2)　体積は，1250〔g〕÷2.5〔g/cm³〕＝500〔cm³〕

(3)　体積は，285.2〔g〕÷7.13〔g/cm³〕＝40〔cm³〕

(4)　2.24 kgをgにすると，2.24×1000＝2240〔g〕
よって，体積は，2240〔g〕÷8.96〔g/cm³〕＝250〔cm³〕

4 (1)　メスシリンダーに物体を入れて，水面の上昇した分が物体の体積です。よって，55.0−45.0＝10.0〔cm³〕
密度は，27.0〔g〕÷10.0〔cm³〕＝2.7〔g/cm³〕

(2)①　密度を求めることで，物質を区別することができます。
アの体積は，1×6×2＝12〔cm³〕
よって，密度は，230〔g〕÷12〔cm³〕＝19.16…〔g/cm³〕
イの体積は，5×5×5＝125〔cm³〕
質量をgにすると，0.98×1000＝980〔g〕
よって，密度は，980〔g〕÷125〔cm³〕＝7.84〔g/cm³〕
ウの体積は，5×3×8＝120〔cm³〕
質量をgにすると，1.25×1000＝1250〔g〕
よって，密度は，1250〔g〕÷120〔cm³〕＝10.41…〔g/cm³〕

②　密度が水銀より小さい物質がうきます。

《解答》

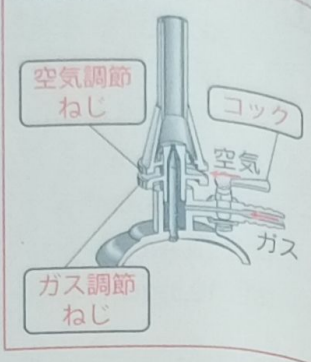
1 (1) A…空気調節ねじ
B…ガス調節ねじ
(2) ① (ガスの)元栓
② ガス調節ねじ
③ ガス調節ねじ
④ 空気調節ねじ
(3) 青色

2 (1) 食塩
(2) デンプン

3 (1) 有機物
(2) 無機物
(3) 水
(4) 二酸化炭素
(5) できない。

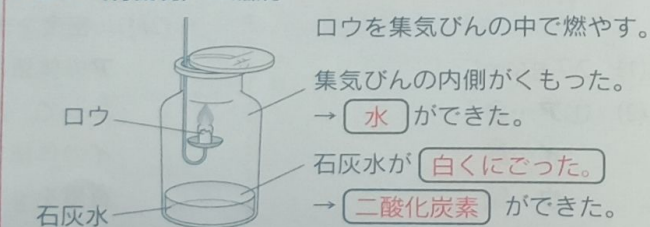
〈解説〉

1 (2)(3) ガスバーナーは，次の手順で火をつけます。
① 上下2つのねじが閉まっているか確かめてから元栓，コックを開く。
② マッチに火をつけ，ガス調節ねじを開き，点火する(このときの炎の色は赤色)。
③ ガス調節ねじを回して，炎を適当な大きさに調節する。
④ 空気調節ねじだけを少しずつ開き，炎の色を青色にする。

◉ガスバーナー
空気調節ねじ
コック
空気
ガス
ガス調節ねじ

2 (1) 食塩の粒は，立方体のような形をしています。また，食塩は熱しても変わりません。
(2) 4つの粉末のうち，白砂糖，食塩，グラニュー糖は水に入れるととけますが，デンプンは水に入れてもとけません。また，白砂糖，デンプン，グラニュー糖は，熱するとこげて，やがて炭(炭素)ができます。

3 (1)(2) 有機物と無機物には，次のような性質があります。

◉有機物と無機物の区別
有機物…炭素をふくみ，燃やすと二酸化炭素が発生。多くは水も生じる。ただし，炭素や二酸化炭素は無機物である。
無機物…有機物以外の物質。

(3)(4) ロウは炭素をふくむ有機物です。ロウを燃やすと，二酸化炭素が発生するため，石灰水は白くにごります。また，水が生じるので，集気びんの内側が水滴でくもります。

◉ロウ（有機物）の燃焼
(5) 鉄は無機物なので，燃やしても二酸化炭素や水は発生しません。

《解答》

1 (1) イ，エ
(2) イ
(3) 例電気を通す。
(4) 金属光沢
(5) 非金属

2 (1) ① 質量
② 体積
(2) 6.0(cm^3)
(3) 8.96(g/cm^3)
(4) 銅

3 (1) 例Aのねじを Dの向きに回す。
(2) 砂糖，デンプン
(3) 有機物
(4) 無機物

〈解説〉

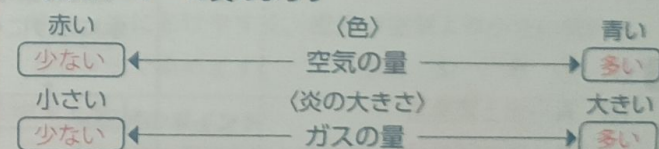
1 (1) 金属でできた物体は電気を通すので，鉄くぎ(イ)とアルミニウムはく(エ)が電気を通します。
(2) 磁石につくのは鉄などの一部の金属です。全ての金属に共通する性質ではありません。
(3) 実験からわかることを考えます。Aでは，鉄くぎとアルミニウムはくが電気を通します。Bでは，鉄くぎだけが磁石につきます。よって，「電気を通す」性質が，金属に共通した性質です。

◉金属に共通する性質
・みがくと金属光沢が見られる。 ・電気をよく通す。
・細い線状にのびる(延性)。
・うすい板状に広がる(展性)。 ・熱をよく伝える。

(5) 金属に対して，金属以外の物質は非金属といいます。

2 (1) 物質1 cm^{3}あたりの質量を密度といいます。物質の密度は，物質の質量を物質の体積で割って求めます。

◉密度の公式
(2) 図のメスシリンダーの目盛りは46.0 cm^{3}を示しています。水に物体を入れると，物体の体積の分だけ増加するので，物体の体積は，46.0−40.0＝6.0[cm^3]です。
(3) 53.76[g]÷6.0[cm^3]＝8.96[g/cm^3]
(4) 物質によって密度の値が決まっているので，密度から物体がどのような物質でできているかがわかります。

3 (1) 図2のAは空気調節ねじ，Bはガス調節ねじです。赤い炎のときは空気の量が不足しているので，空気調節ねじAをDの向きに回して開き，炎に多くの空気を送るようにします。

◉ガスバーナーの炎のようす
(2)〜(4) 有機物である砂糖とデンプンは，熱すると燃えて二酸化炭素と水が発生します。無機物である食塩は，熱しても燃えず，二酸化炭素も発生しません。

《解答》

1
(1) 例はじめのうちは，試験管の中にあった空気が出てくるから。
(2) 例手であおいでかぐ。
(3) A…二酸化炭素
B…酸素
(4) A…ない。
B…ない。
(5) B
(6) A
(7) 二酸化炭素

2
(1) 例空気よりも密度が大きい性質。
(2) 酸性
(3) 例水にとけにくい性質。
(4) できる。
(5) 例物質を燃やすはたらき。
(6) A…うすい塩酸(硫酸)
B…亜鉛(鉄)
(7) 密度
(8) 例水にとけにくい性質。
(9) 水
(10) 窒素

3
(1) 水酸化カルシウム
(2) とけやすい。
(3) 変わる。
(4) 例空気よりも密度が小さい性質。
(5) 例アンモニアが水にとけたから。

4
(1) ① 水　② 密度
(2) A…水上置換法
B…下方置換法
C…上方置換法

〈解説〉

1 (1)
◉記述のポイント
「空気が出てくること」に着目！

はじめのうちは，発生した気体によって実験装置の試験管内の空気が押し出され，ガラス管から出てきます。

(2)
◉記述のポイント
「深く吸いこむと危険な気体もあること」に着目！

直接，鼻を近づけてはいけません。

2 (1)
◉別解
「空気よりも重い性質。」など

(2) 二酸化炭素が水にとけると，酸性の炭酸水になります。

(3)(8)
◉記述のポイント
「水にとけにくいこと」に着目！

(4) 二酸化炭素は，水に少ししかとけないので，水上置換法で集めることもできます。

(5)
◉別解
「物が燃えるのを助ける。」など

(7) 水素は，物質の中で密度がいちばん小さい，非常に軽い気体です。

3 (3) アンモニアが水にとけてアンモニア水になり，アルカリ性を示すため，赤色リトマス紙が青色になります。

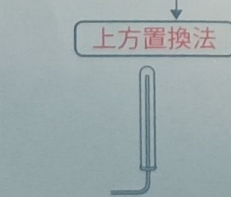
◉リトマス紙の変化

	酸性	中性	アルカリ性
赤色リトマス紙	変化なし	変化なし	青色
青色リトマス紙	赤色	変化なし	変化なし

(4)
◉別解
「空気よりも軽い性質。」など

アンモニアは，水に非常によくとけるので，水上置換法で集めることはできません。

4
◉気体の集め方
水にとけにくい。→ 水上置換法
水にとけやすい。
密度が空気よりも大きい。→ 下方置換法
密度が空気よりも小さい。→ 上方置換法

《解答》

1
(1) 酸素
(2) 石灰石(貝がら)
(3) うすい塩酸(硫酸)
(4) ① 水素
② 酸素
③ 二酸化炭素

2
(1) ① B
② 水素
(2) ① D
② アンモニア
(3) ① C
② 窒素

3
(1) ア…水上置換法
ウ…下方置換法
(2) イ
(3) 例アンモニアは水に非常にとけやすいから。

〈解説〉

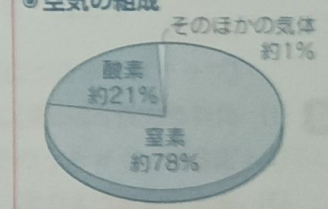
1 (1)~(3) 気体の発生方法は次の通りです。

◉気体の発生方法
〈酸素〉
・二酸化マンガンにオキシドール(うすい過酸化水素水)を加える。
・湯の中に，酸素系漂白剤を入れる。
〈二酸化炭素〉
・石灰石や貝がらにうすい塩酸を加える。
・ベーキングパウダーに食酢を加える。
・湯の中に，発泡入浴剤を入れる。
〈水素〉
・鉄や亜鉛などの金属にうすい塩酸(硫酸)を加える。

(4)① 水素を燃やすと，音を出して燃え，水ができます。
② 酸素には物質を燃やすはたらきがあるので，酸素を入れた試験管に火のついた線香を入れると激しく燃えます。
③ 二酸化炭素は石灰水を白くにごらせる性質があります。

2
◉いろいろな気体の性質

気体	水へのとけ方	空気を1としたときの密度の比	特徴
二酸化炭素	少しとける。	1.53	石灰水を白くにごらせる。
水素	とけにくい。	0.07	物質の中で密度がいちばん小さい。
窒素	とけにくい。	0.97	空気の約8割を占める。
アンモニア	非常にとけやすい。	0.60	刺激臭がある。

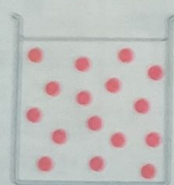
(3) 空気中の約78%を占めるのは窒素です。なお，空気中に2番目に多くふくまれている気体は酸素で，その割合は約21%です。

◉空気の組成
3 (2) 水にとけやすい気体は水上置換法で集めることができません。水にとけやすく，密度が空気より小さい気体は，上方置換法で集めます。

(3)
◉記述のポイント
「アンモニアは水にとけやすいこと」に着目！
◉別解
「アの方法では，水によくとける気体は集めることができないから。」など

本誌 p.33～34　1　物質が水にとけるようす

《解答》

1
(1) 例ガラス棒を伝わらせて入れる。
(2) 8分目
(3) 例ろうとのあしのとがった方をビーカーのかべにつけていないところ。

2
(1) ① 透明　② にごる
(2) ① イ　② ア
(3) 変わらない。
(4) いえない。
(5) ① 残る。
② 残らない。
(6) ① 残らない。
② 残る。
(7) ① 透明　② 同じ
③ 変わらない
(8)

3
(1) 溶質
(2) 溶媒
(3) 溶液
(4) 水溶液

4
(1) 純粋な物質（純物質）
(2) 混合物
(3) 海水，空気

5
(1) 濃度
(2) 質量パーセント濃度
(3) ① 溶質
② 溶液
③ 溶媒
(4) 12（%）
(5) 砂糖…80（g）
水…320（g）

〈解説〉

1 (3)

◉記述のポイント
「ろうとのあしをビーカーにつけていないこと」に着目！

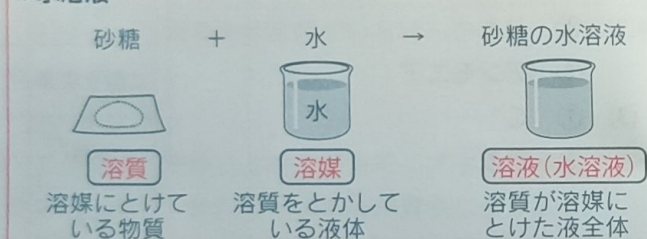
2 (1)(2) 物質（ぶっしつ）が水にとけた液には，共通した性質があります。コーヒーシュガーを入れた液は透明（とうめい）なのでとけています。デンプンを入れた液は透明ではなく，混ぜたものが底にしずむので，とけていません。

◉物質が水にとけた液
①液は透明になる。　②液のこさはどこも同じ。
③液のこさは時間がたってもどの部分も変わらない。

(8) ●の数は変えずに作図します。

◉作図チェックリスト
□●が均一に広がっているか。
□●が16個かかれているか。

3 (4) 溶媒（ようばい）が水である溶液（ようえき）のことを水溶液（すいようえき）といいます。

◉水溶液

4 (3) 海水は，水や塩化ナトリウムなどが混じり合っており，空気は窒素（ちっそ）や酸素などが混じり合っています。

5 (3)

◉質量パーセント濃度（のうど）(%)の公式

$$質量パーセント濃度[\%]=\frac{溶質の質量[g]}{溶液の質量[g]}\times 100$$

溶液の質量[g]＝溶質の質量[g]＋溶媒の質量[g]

(4) $\frac{30[g]}{(30+220)[g]}\times 100=12[\%]$

(5) 必要な砂糖の質量（しつりょう）は，$400[g]\times\frac{20}{100}=80[g]$
必要な水の質量は，$400[g]-80[g]=320[g]$

本誌 p.35　やるなら今!!　百分率（%）の計算

《解答》

1
(1) 1％
(2) 65%
(3) 23.5%
(4) 100%

2
(1) ① 2
② 10
③ 100
④ 20
答え…20%
(2) 8％
(3) 75%
(4) 62.5%

〈解説〉

1 割合（わりあい）は，全体の数を1としたときに，比べる数を小数や分数で表したものです。百分率は，全体の数を100として表す方法で，「%」をつけて表します。つまり，割合が0.01の場合，1％ということになります。

～割合を百分率で表す～
割合（小数や分数）を百分率(%)に変える。
「割合に100をかける」
割合で0.01を百分率(%)で表す。
→　0.01×100＝1［%］

(1) $0.01\times 100=1[\%]$
(2) $0.65\times 100=65[\%]$
(3) $0.235\times 100=23.5[\%]$
(4) $1\times 100=100[\%]$

2

◉割合を百分率で求める公式

$$\frac{比べる数}{全体の数}\times 100$$

(1) $\frac{2}{10}\times 100=20$　よって，20%
(2) $\frac{12}{150}\times 100=8$　よって，8％
(3) $\frac{225}{300}\times 100=75$　よって，75%
(4) $\frac{250}{400}\times 100=62.5$　よって，62.5%

【質量（しつりょう）パーセント濃度（のうど）の計算につながるステップ】
全体の数をたし算の式で表し，公式を使おう。
例えば，a と b があって，そのうち a が全体のどれくらいにあたるかを求める場合は，次のようになります。

$$\frac{a}{a+b}\times 100$$

(4)は，飲んだジュースが250 mL，飲んでいないジュースが150 mLなので，次のような式で表すこともできます。

$\frac{250}{250+150}\times 100=62.5$　よって，62.5%

本誌 P.20～39

《解答》

1 (1) 溶質…10 g
溶媒…100 g
溶液…110 g
(2) 溶質…40 g
溶媒…160 g
溶液…200 g
(3) 溶質…50 g
溶媒…350 g
溶液…400 g

2 (1) ① 30
② 100
③ 30
答え…30%
(2) 20%
(3) 15%
(4) 12.5%
(5) 6.25%

3 (1) ① 300
② 10
③ 100
④ 30
答え…30 g
(2) 60 g
(3) 7.2 g

4 (1) ① 50
② 100
③ 10
④ 500
答え…500 g
(2) 400 g
(3) 42 g

5 (1) 砂糖…200 g
水…600 g
(2) 80 g
(3) 175 g

〈解説〉

1 (1) 溶液の質量は，10＋100＝110〔g〕
(2) 溶媒の質量は，200－40＝160〔g〕
(3) 溶質の質量は，400－350＝50〔g〕

2
◉質量パーセント濃度(%)の公式
$$質量パーセント濃度〔\%〕=\frac{溶質の質量〔g〕}{溶液の質量〔g〕}\times100$$

(1) $\frac{30〔g〕}{100〔g〕}\times100=30$
(2) $\frac{16〔g〕}{80〔g〕}\times100=20$
(3) $\frac{30〔g〕}{(30+170)〔g〕}\times100=15$
(4) $\frac{50〔g〕}{(50+350)〔g〕}\times100=12.5$
(5) $\frac{60〔g〕}{(60+900)〔g〕}\times100=6.25$

3
◉溶質の質量を求める式
$$溶質の質量〔g〕=溶液の質量〔g〕\times\frac{質量パーセント濃度}{100}$$

(1) 上の式より，$300〔g〕\times\frac{10}{100}=30〔g〕$
(2) $400〔g〕\times\frac{15}{100}=60〔g〕$
(3) $60〔g〕\times\frac{12}{100}=7.2〔g〕$

4
◉溶液の質量を求める式
$$溶液の質量〔g〕=溶質の質量〔g〕\times\frac{100}{質量パーセント濃度}$$

(1) 上の式より，$50〔g〕\times\frac{100}{10}=500〔g〕$
(2) $20〔g〕\times\frac{100}{5}=400〔g〕$
(3) 溶液の質量は，$8〔g〕\times\frac{100}{16}=50〔g〕$
よって，溶媒の質量は，50－8＝42〔g〕

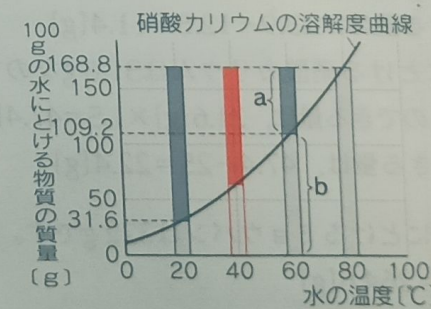
5 (1) 必要な砂糖(溶質)の質量は，$800〔g〕\times\frac{25}{100}=200〔g〕$
よって，水(溶媒)の質量は，800－200＝600〔g〕
(2) この食塩水にふくまれる食塩の質量は，$400〔g〕\times\frac{12}{100}=48〔g〕$ この水溶液に水を加えて10%にするので，溶質の質量は変わりません。よって，できる食塩水の質量は，$48〔g〕\times\frac{100}{10}=480〔g〕$ 加える水は，480－400＝80〔g〕
(3) この砂糖水にふくまれる砂糖は，$300〔g〕\times\frac{15}{100}=45〔g〕$
この砂糖水の水を蒸発させて36%にするので，砂糖45gがとけた36%の砂糖水の質量は，$45〔g〕\times\frac{100}{36}=125〔g〕$
よって，蒸発させる水は，300－125＝175〔g〕

《解答》

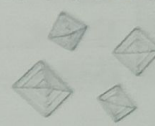
1 (1) A…ある。
B…ある。
(2) B
(3) B
(4) A…イ
B…ア
(5) 結晶

2 (1) 飽和水溶液
(2) 溶解度
(3) 溶解度曲線
(4) 塩化ナトリウム
(5) 硝酸カリウム
(6) 全てとける。
(7) とけ残る。

3 (1) 塩化ナトリウム
(2) 硝酸カリウム
(3) 再結晶
(4) ア

4 (1) a…出てくる結晶の質量
b…とけている硝酸カリウムの質量
(2)

(3) 59.6(g)
(4) 31.6(g)
(5) 18.4(g)

〈解説〉

1 (2) 食塩は，温度を変化させても水にとける量はあまり変化しませんが，硝酸カリウムは，水の温度を上げると，とける量もふえます。
(4) 結晶の形は，物質によって決まっています。

◉結晶の形

2 (4) グラフより，10℃では，塩化ナトリウムの溶解度は38 g，硝酸カリウムの溶解度は約22 gなので，塩化ナトリウムの方が多くとけます。
(6) グラフより，80℃では，塩化ナトリウムの溶解度は40 gなので，塩化ナトリウム30 gを入れてかき混ぜると全てとけます。
(7) グラフより，40℃では，ミョウバンの溶解度は約2…です。40℃の水200 gにとけるミョウバンの最大の…は，24×200÷100＝48〔g〕なので，40℃の水200 g…ョウバン80 gを入れてかき混ぜると，とけ残ります。

3 (2) 温度の変化による溶解度の変化が大きい硝酸カリウ…方が，温度を下げたときに出てくる結晶の質量が大き…ります。

4 (2)
◉作図チェックリスト
□40℃に，他と同じ長さの棒グラフがかかれている
□40℃の棒グラフの曲線より上の部分に色がぬられてい…

(3) 80℃の水100 gにとける硝酸カリウムの質量は16…なので，60℃まで冷やしたときに出てくる結晶の質…168.8－109.2＝59.6〔g〕
(4) 60℃の水200 gにとける硝酸カリウムの質量は，…×200÷100＝218.4〔g〕なので，とけ残る硝酸カリ…質量は，250－218.4＝31.6〔g〕
(5) 20℃の水100 gにとける硝酸カリウムの質量は3…なので，出てくる結晶の質量は，50－31.6＝18.4〔g〕

《解答》

1 (1) A…イ
B…エ
C…ウ
D…ア
E…オ
(2) ① 23.9 g
② 12.25 g
③ 255.6 g

2 (1) ① 23.9
② 40
③ 23.9
④ 16.1
答え…16.1 g
(2) 12.2 g
(3) 15.3 g

3 (1) ① 362.1
② 362.1
③ 200
④ 162.1
答え…162.1 g
(2) 11.4 g
(3) 22.4 g

4 (1) ホウ酸
(2) ① 264.6 g
② 60 ℃
③ 46.0 g

〈解説〉

1 (1) 表とグラフを対応させて考えます。硝酸カリウムの場合は，右の図のように読みとります。

80℃のとき 168.8
60℃のとき 109.2
100gの水にとける物質の質量〔g〕
温度〔℃〕
40℃のとき 63.9
20℃のとき 31.6
0℃のとき 13.3

(2)① 100 gの水にとける物質の質量を溶解度といいます。表から水の温度が40 ℃のときの値を読みとり，23.9 g。

② ホウ酸をとかす水の質量が2.5倍になると，とかすことのできるホウ酸の質量も2.5倍になります。20 ℃の水100 gにとけるホウ酸は4.9 gなので，水250 gにとかすことのできるホウ酸は，4.9〔g〕×2.5＝12.25〔g〕

③ 40 ℃の水100 gにとける硝酸カリウムは63.9 gなので，水400 gにとかすことのできる硝酸カリウムは，63.9〔g〕×4＝255.6〔g〕

2 (1) 40 ℃の水100 gにとけるミョウバンは23.9 gで，それ以上とかすことはできません。よって，とけ残る量は，40－23.9＝16.1〔g〕

(2) 20 ℃の水100 gにとける塩化ナトリウムは37.8 gなので，とけ残る量は，50－37.8＝12.2〔g〕

(3) 60 ℃の水100 gにとけるホウ酸は14.9 gなので，水300 gにとかすことのできるホウ酸は，14.9〔g〕×3＝44.7〔g〕 よって，とけ残る量は，60－44.7＝15.3〔g〕

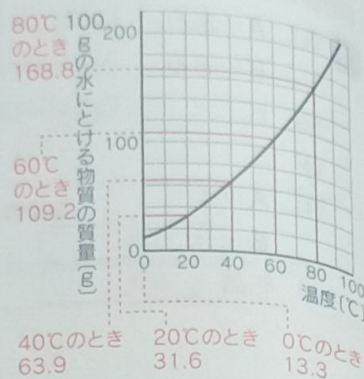
3 (1) 80 ℃の水100 gにとけるショ糖は362.1 gです。とかしたショ糖は200 gなので，まだとかすことのできる量は，362.1－200＝162.1〔g〕

(2) 40 ℃の水100 gにとけるミョウバンは23.9 gなので，まだとかすことのできる量は，23.9－12.5＝11.4〔g〕

(3) 20 ℃の水100 gにとける硝酸カリウムは31.6 gなので，水150 gにとかすことのできる量は，31.6〔g〕×1.5＝47.4〔g〕 まだとかすことのできる量は，47.4－25＝22.4〔g〕

4 (2)① 80 ℃の水100 gにとけるミョウバンは322 gです。よって，322－57.4＝264.6〔g〕

② 水100 gにとける質量が57.4 gのときの温度は60 ℃。

③ 20 ℃の水100 gにとけるミョウバンは11.4 gです。よって，57.4－11.4＝46.0〔g〕

《解答》

1 (1) ① 溶質
② 溶媒
③ 水溶液
(2) イ
(3) 混合物

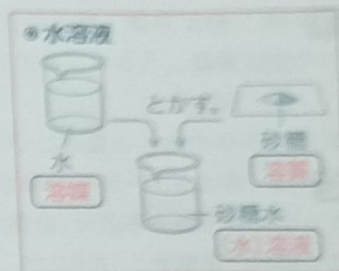
2 (1) ① 溶質
② 溶液
(2) 15(%)
(3) 50(g)

3 (1) 飽和水溶液
(2) 溶解度曲線
(3) 硝酸カリウム
(4) 再結晶

〈解説〉

1 (1) 砂糖水では，砂糖は溶質，水は溶媒，砂糖水は溶液(水溶液)です。

(2) 水にとけた物質の粒子は，水溶液全体に均一に広がり，時間がたっても集まったり底にしずんだりしません。

(3) 砂糖水は，砂糖と水が混じり合った混合物です。

2 (1)

●質量パーセント濃度(%)の公式

質量パーセント濃度〔%〕＝ $\frac{溶質の質量〔g〕}{溶液の質量〔g〕}$ ×100

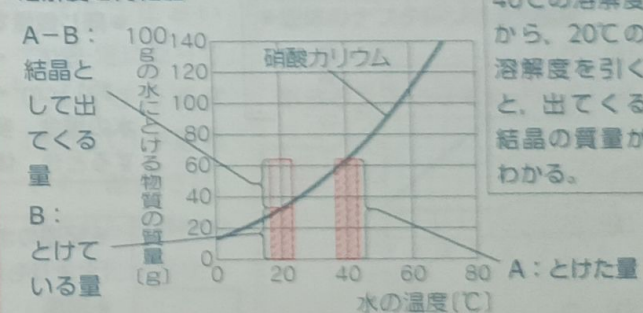
溶液の質量〔g〕＝ 溶質 の質量〔g〕＋ 溶媒 の質量〔g〕

(2) $\frac{30〔g〕}{(30+170)〔g〕}$ ×100＝15 よって，15%。

(3)

200× $\frac{25}{100}$ ＝50〔g〕

3 (3)

	塩化ナトリウム	硝酸カリウム	ミョウバン
A：40℃の溶解度	およそ38.5	およそ64	およそ24
B：20℃の溶解度	およそ38	およそ32	およそ11
A－B：出てくる結晶の質量〔g〕	およそ0.5	およそ32	およそ13

(4)

●結晶と再結晶

結晶 …規則正しい形をした固体。

再結晶 …固体の物質をいったん水にとかし，溶解度の差を利用して再び結晶としてとり出すこと。

《解答》

1 (1) 液体
(2) する。
(3) 状態変化

2 (1) 例エタノールの体積が大きくなったから。
(2) いえない。
(3) 液体(から)気体
(4) ❷ 固体→液体
❸ 液体→固体
(5) イ
(6) ウ
(7) ① 小さくなる。
② 大きくなる。
(8) ① 変わらない。
② 変わらない。

3 (1) ① 激しく
② 大きく
(2) ① 変わらない
② 変わらない
(3) A…固体
B…液体
C…気体
(4) 体積…いえる。
質量…いえない。
(5) ない。
(6) 例ポリエチレンぶくろを冷やす。

4 (1) ア
(2) イ
(3) ウ
(4) 例氷は水よりも密度が小さいから。
(5) しずむ。

〈解説〉

1 (3) 物質は，温度によって，固体⇄液体⇄気体のように，姿が変化します。これを状態変化といいます。

2 (1)
◉記述のポイント
「エタノールの体積がふえたこと」に着目！

熱い湯をかけると，液体のエタノールが気体になり，体積が大きくなるので，ふくろがふくらみます。

(2) 液体のエタノールが気体になると，目には見えなくなりますが，なくなったわけではありません。

(5)〜(8) 状態変化では，体積は変化しますが，質量は変わりません。

◉いっぱん的な状態変化のときの体積・質量(水はのぞく)

体積	固体	<	液体	<	気体
質量	固体	=	液体	=	気体

3 (1)(2) 状態変化では，固体→液体→気体と変化すると，粒子と粒子の間が広くなり，粒子の運動が激しくなるので，体積は大きくなります。ただし，状態が変化しても粒子の数は変わらないので，質量は変わりません。

(6)
◉記述のポイント
「冷やすこと」に着目！
◉別解
「ふくろに水をかける。」など

4 (1)〜(3) 水が状態変化するときには，多くの物質とは異なる体積変化をします。

◉同じ質量で比べた水の体積の変化

固体	液体	気体
約11cm³	約10cm³	約17000cm³

水の場合，多くの物質と異なり，液体から固体に状態変化するとき，体積が大きくなる。

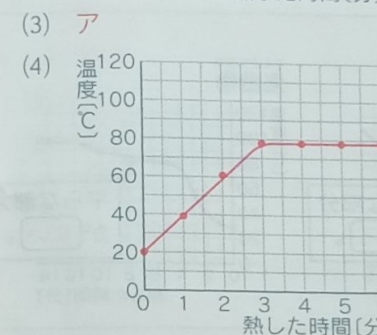
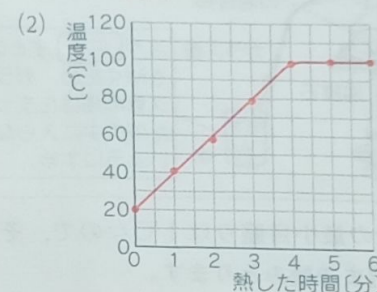
(4)
◉記述のポイント
「水よりも氷の密度が小さいこと」に着目！
◉別解
「水の方が氷よりも密度が大きいから。」など

(5) 固体のロウの密度は液体のロウの密度よりも大きいため，固体のロウを液体のロウに入れるとしずみます。

《解答》

1 (1) 0(℃)　(2) 0(℃)
(3) 100(℃)
(4) 蒸発
(5) 沸騰
(6) 変わらない。
(7) X…エ　Y…オ

2 (1) ア…横　イ…縦
ウ…近く
(2)

(3) ア
(4)

(5) (約)3(分後)
(6) (約)80(78)(℃)
(7) 例一定になっている。

3 (1) 沸点
(2) 融点
(3) ① 種類　② 区別
(4) ① 液体　② 63
③ 固体
(5) ① 鉄，塩化ナトリウム
② 水銀，水，エタノール
③ 酸素，窒素
(6) (約)80(℃)
(7) 固体

〈解説〉

1 (1)(2) 氷がとけて水に変化している間，温度は0℃のまま変化しません。氷が全てとけて水になると，温度が上がり始めます。

(3)(5) 水の温度が100℃になると沸騰し，水中からも水蒸気が出るようになります。

(7) Xのとき，氷(固体)と水(液体)が混ざった状態になっています。また，Yのときは，水(液体)と水蒸気(気体)が混ざった状態になっています。

2 (2)(4)
◉作図チェックリスト
□測定値を・や×でかいているか。
□測定値の近くを通るように，直線，またはなめらかな曲線を引いているか。

(5)〜(7) エタノールの沸騰が始まり，液体から気体へ状態変化し始めると，温度は変化しなくなります。3分後以降はエタノールの温度が約80(78)℃のまま変化しなくなっているので，3分後に沸騰が始まったことがわかります。

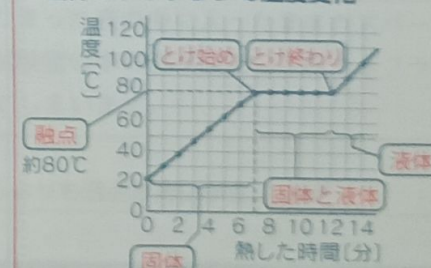
3 (4) パルミチン酸の融点は63℃，沸点は360℃なので，その間の温度である70℃に保つと液体になります。また，融点である63℃よりも温度を低くすると固体になります。

(5)① 80℃のときに固体の物質は，融点が80℃より高い物質です。
② 30℃のときに液体の物質は，融点が30℃より低く，沸点が30℃より高い物質です。
③ 60℃のときに気体の物質は，沸点が60℃より低い物質です。

(6) グラフにおいて，一定になっているときの温度(約80℃)が融点です。融点では，固体から液体への状態変化が起きています。

◉固体のナフタレンの温度変化

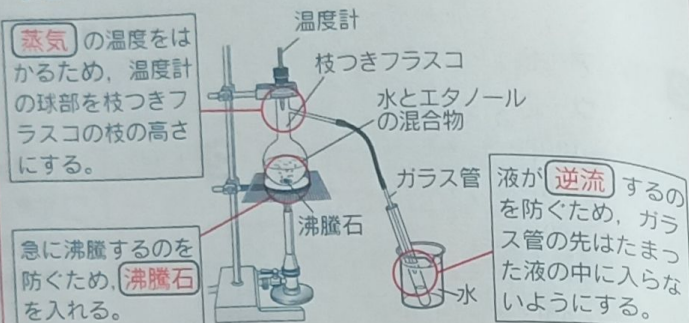
(7) 融点よりも温度が低い40℃では，ナフタレンは固体になります。

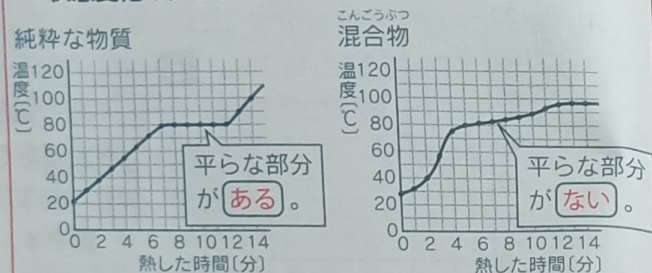
《解答》

4 (1) 例出てくる蒸気（気体）の温度をはかるため。
(2) 入らない
(3) $\frac{1}{10}$（10分の1）
(4) 47.5（℃）
(5) いえない。
(6) 1本目
(7) 例エタノールが多くふくまれているから。
(8) 例エタノールがほとんどふくまれていないから。
(9) エタノール
(10) 低い
(11) 蒸留

《解説》

4 (1) ◎記述のポイント
「気体の温度をはかること」に着目！

(2) ガラス管の先が，たまった液の中に入ったままガスバーナーの火を消すと，試験管の中の液が逆流して枝つきフラスコの中に入ってきてしまいます。

◎水とエタノールの混合物の加熱

(3)(4) 図1より，温度計の最小目盛りは1℃なので，その$\frac{1}{10}$にあたる小数第1位まで読みとります。

(5) ◎状態変化のグラフ

(6) エタノールの沸点は78℃，水の沸点は100℃なので，水とエタノールの混合物を加熱すると，沸点の低いエタノールが先に沸騰し，ガラス管の先から出てきます。そのため，1本目の試験管にはエタノールが最も多くふくまれます。エタノールにはにおいがあるので，においが最も強いのは1本目の試験管の液体です。

(7) ◎記述のポイント
「エタノールが（多く）ふくまれていること」に着目！

エタノールには燃える性質があるため，エタノールが多くふくまれる，1本目の試験管の液体をひたしたろ紙に火をつけると燃えます。

(8) ◎記述のポイント
「エタノールがほとんどふくまれていないこと」に着目！

(11) 蒸留をすることで，液体と液体の混合物から，沸点のちがいを利用して混じっている液体をとり出すことができます。

本誌 P.40~59

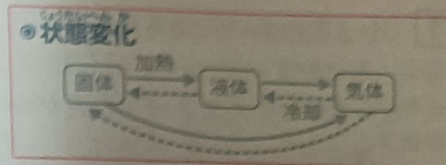
《解答》

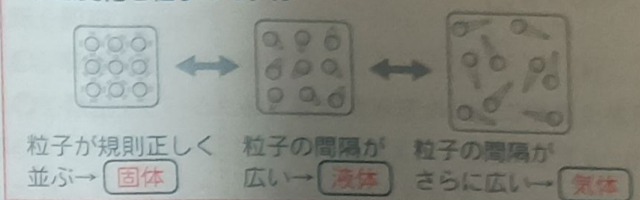
1 (1) 加熱
(2) イ
(3) ① 大きくなる。
② 変わらない。
(4) 小さくなる。

2 (1) 沸点
(2) ウ
(3) B
(4) 融点

3 (1) 例ガラス管の先が，たまった液の中に入らないようにする。
(2) エタノール
(3) 例水よりエタノールの方が沸点が低いから。
(4) 蒸留

《解説》

1 (1) いっぱんに，物質は，加熱すると，固体→液体→気体の順に変化します。また，冷やすと，気体→液体→固体の順に変化します。

◎状態変化

(2) ◎状態変化と粒子のモデル

(3) 状態変化ではいっぱんに，液体から気体になると，粒子と粒子の間が広がるので，体積は大きくなります。ただし，粒子の数は変化しないので，質量は変化しません。

(4) 液体から固体になると，ふつう体積が小さくなりますが，水は例外で，液体から固体になると体積が大きくなります。

2 (1) 水の温度が100℃近くになると，水中からも水蒸気が出るようになります。このような現象を沸騰といい，沸騰し始めるときの温度を沸点といいます。

(3) 水の液体と気体（水蒸気）が混ざっているのはBです。なお，Aでは液体，Cでは気体の状態で存在します。

(4) 固体がとけて液体に変化するときの温度を融点といいます。物質は，融点，沸点を境として，固体⇄液体⇄気体と状態変化します。

3 (1) ◎記述のポイント
「ガラス管の先が液の中に入っていないこと」に着目！

ガラス管の先が，たまった液の中に入ったままガスバーナーの火を消すと，試験管の中の液が逆流して枝つきフラスコの中に入ってきてしまいます。

(3) ◎別解
「水はエタノールよりも沸点が高いから。」など

p.49 「折って確認　一問一答用語チェック」の解答

①物体　②物質　③非金属　④金属光沢　⑤延性　⑥展性　⑦質量　⑧密度　⑨有機物　⑩無機物　⑪二酸化炭素　⑫酸素　⑬水素　⑭アンモニア　⑮水上置換法　⑯上方置換法　⑰下方置換法　⑱溶質　⑲溶媒　⑳溶液　㉑水溶液　㉒純粋な物質（純物質）　㉓混合物　㉔濃度　㉕質量パーセント濃度　㉖溶質　㉗溶液　㉘結晶　㉙飽和水溶液　㉚溶解度　㉛溶解度曲線　㉜再結晶　㉝状態変化　㉞沸点　㉟融点　㊱蒸留

《解答》

1 (1) (アンモニアは水に非常に とけやすい)から(ため)(。)
(2) (水よりエタノールの方が 沸点が)低いから(ため)(。)
(3) 例物質の種類によって密度の値が決まっているから(ため)。
(4) 例はじめのうちは，試験管の中にあった空気が出てくるから(ため)。

2 (1) 例手であおいでかぐ。
(2) 例たまった液体が逆流しないようにするため。

3 (1) 例氷は水より密度が小さいから(ため)。
(2) 例物質を燃やすはたらき。
(3) 例ろうとのあしのとがった方をビーカーのかべにつけていないところ。
(4) 例溶解度が温度によってほとんど変わらないから(ため)。

4 例液体のエタノールが気体になって，体積が大きくなったから(ため)。
別解 エタノールが気体に変化し，液体のときよりも体積が大きくなったから(ため)。

〈解説〉

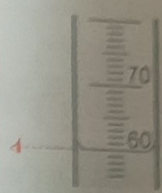
◉記述チェックリスト
□理由を問われたときの文末は「〜から（ため）。」となっているか。
□誤字・脱字はないか。

1 全文を答えるときには，別解のように答えても正解です。
(2)別解 ○ エタノールより水の方が沸点が高いから。
表現 沸点(温度)は「高い」「低い」で書きましょう。
(3)別解 ○ あらゆる物質は固有の密度をもっているから。
(4)別解 ○ 装置内にもともとあった気体がはじめに出てくるから。

2 並べかえを用いず，別解のように答えても正解です。
(2)別解 ○ 火を消した後に，たまった液体がフラスコの中へ流れこんでしまうのを防ぐため。
よくあるまちがい × そのままだと危ないから。
→火を消した後に，ガラス管の先が液体の中にあるとどう危ないのかを具体的にしっかりと書きましょう。

3
◉記述チェックリスト
□キーワードは使われているか。(1)「密度」 (2)「燃やす」

(2)よくあるまちがい × 燃えるはたらき。
→酸素そのものは燃えません。
(3)別解 ○ ろうとのあしの長い方をビーカーの内側につけていないところ。
(4)別解 ○ 温度によって，水にとける量がほとんど変化しないから。
よくあるまちがい × 温度によって溶解度がまったく変わらないから。
→塩化ナトリウムでも，溶解度は温度によって少し変わります。そのため，「まったく変わらない」と書いてしまうと，事実と異なるので不正解です。

4 「エタノールが気体に変わったこと」と「液体よりも気体の方が体積が大きいこと」の2点について書けていれば正解です。どちらか一方だけでは，答えとして不十分です。

《解答》

1 (1) 2.7(g/cm³)
(2) アルミニウム
(3) うく。
(4) 例銅の密度の方が水銀の密度よりも小さいから。

2 (1) ア
(2)

(3) 例水にとけにくい性質。
(4) 例はじめのうちは試験管の中にあった空気が出てくるから。

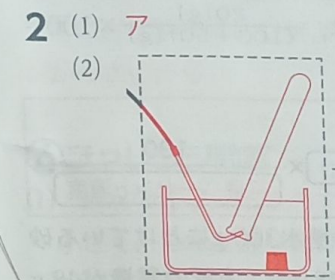
3 (1) 物質B
(2) 物質A
(3) (約) 5 (g)
(4) 例加熱するなどして水を蒸発させる。

〈解説〉

1 (1) 図1は60.0 cm³，図2は76.0 cm³を示しているので，金属Xの体積は，76.0−60.0＝16.0[cm³] よって，金属Xの密度は，43.2÷16.0＝2.7[g/cm³]

◉メスシリンダーの読みとり

・目盛りは，液面のいちばん平らなところを真横から見る。
・最小目盛りの$\frac{1}{10}$まで読みとる。

(2) あらゆる物質は固有の密度をもっているため，密度からその物質の種類を推測することができます。(1)より，金属Xは，密度が2.7 g/cm³なので，アルミニウムであると考えられます。
(4)
◉記述のポイント
「銅の密度は8.96 g/cm³，水銀の密度は13.55 g/cm³である」ことに着目！
◉別解
「銅の密度よりも水銀の密度の方が大きいから。」など

2 (2)(3) 酸素は水にとけにくいので，水上置換法で集めます。

◉作図チェックリスト
□水の入った水槽，試験管（または集気びん），ゴム管，ガラス管，ゴム栓（または集気びんのふた）がかかれているか。
□ガラス管の先と試験管の口が水中にあるか。
□ガラス管の先が試験管の中に入っているか。

◉記述のポイント
水上置換法で集めるかどうかは，「水に対するとけやすさで決めること」に着目！

(4) はじめに出てくる気体は，試験管に入っていた空気が多く混ざっています。

◉別解
「純粋な気体を集めるため。」など

3 (1) 20 ℃の水100 gにとける質量は，物質Aが約35 g，物質Bが約38 gです。
(2) 物質Aは，10 ℃での溶解度が35 gよりも小さいので，10 ℃まで冷やすと結晶が出てきます。
(3) 35−30＝5 [g]
(4) 物質Bは溶解度が温度によってほとんど変わらないので，水を蒸発させて結晶をとり出します。

《解答》

1 (1) 二酸化炭素

(2) 炭素

(3) 食塩

(4) 例水にとけるかどうか調べる。

2 (1) 砂糖…85(g)

水…165(g)

(2) 13(%)

(3) 108(g)

3 (1) ア

(2) 例出てきた気体を冷やして液体にするため。

(3) キ

(4) 沸点のちがい

〈解説〉

1 (1)(2) 炭素をふくむ物質を加熱すると，燃えて黒くこげ，二酸化炭素が発生します。このような物質を有機物といいます。

(3) 加熱しても黒くこげないCは，炭素をふくまない無機物です。3種類の白い粉末のうち，デンプン，砂糖は有機物，食塩は無機物です。

(4)

◎記述のポイント

「デンプンと砂糖を区別する方法」に着目！

◎別解

「水に加えたときのようすを調べる。」など

2 (1)

◎溶質の質量を求める式

$$溶質の質量〔g〕=\boxed{溶液の質量〔g〕}\times\frac{\boxed{質量パーセント濃度}}{100}$$

加えた砂糖の質量は，$250〔g〕\times\frac{34}{100}=85〔g〕$

用いた水の質量は，$250-85=165〔g〕$

(2) 質量パーセント濃度が20％の砂糖水100 gにとけている砂糖の質量は，$100〔g〕\times\frac{20}{100}=20〔g〕$　水を50 g加えたときの質量パーセント濃度は，$\frac{20〔g〕}{(100+50)〔g〕}\times100=$ 13.3…　より，13％

(3)

◎溶液の質量を求める式

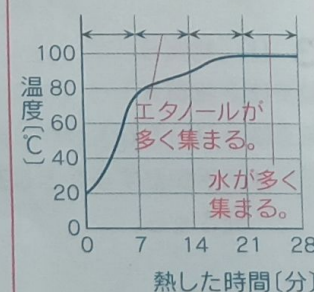
$$溶液の質量〔g〕=\boxed{溶質の質量〔g〕}\times\frac{100}{\boxed{質量パーセント濃度}}$$

質量パーセント濃度が16％の砂糖水300 gにとけている砂糖の質量は，$300〔g〕\times\frac{16}{100}=48〔g〕$　溶質の質量が48 gで質量パーセント濃度が25％の砂糖水の質量は，$48〔g〕\times\frac{100}{25}=192〔g〕$　よって，蒸発させる水の質量は，$300〔g〕-192〔g〕=108〔g〕$

3 (1) 出てくる蒸気(気体)の温度をはかるために，温度計の球部は枝つきフラスコの枝の高さにします。

(2) いっぱんに，気体を冷却すると液体になります。

(3) グラフの変化に着目します。エタノールの沸点である78 ℃付近でグラフの傾きがゆるやかになっているときに，エタノールが最も多く出てきます。

◎混合物の温度変化

《解答》

用語

(1) 溶媒

(2) 状態変化

(3) 蒸留

計算

(4) 最も大きいもの…b

最も小さいもの…c

(5) 6.1(g)

読みとり

(6) イ

(7) イ，ウ

記述

(8) 例手であおいでかぐ。

(9) 例アンモニアの気体は，水に非常にとけやすく，空気よりも密度が小さいから。

チャレンジ問題

(1) 例水の粒子はろ紙のすきまより小さく，ろ紙を通りぬけるが，デンプンの粒子はろ紙のすきまより大きく，ろ紙を通りぬけることができないため。

(2) ① ウ

② 43.8(g)

〈解説〉

計算

(4)

◎密度の公式

$$物質の密度〔g/cm^3〕=\frac{\boxed{物質の質量〔g〕}}{\boxed{物質の体積〔cm^3〕}}$$

aの密度は，$47.2〔g〕\div6.0〔cm^3〕=7.866…〔g/cm^3〕$

bの密度は，$53.8〔g〕\div6.0〔cm^3〕=8.966…〔g/cm^3〕$

cの密度は，$53.8〔g〕\div20.0〔cm^3〕=2.69〔g/cm^3〕$

よって，最も密度が大きいものはb，小さいものはcです。

(5)

◎質量パーセント濃度(％)の公式

$$質量パーセント濃度〔\%〕=\frac{\boxed{溶質の質量〔g〕}}{\boxed{溶液の質量〔g〕}}\times100$$

水酸化ナトリウムの質量をx gとすると，溶液の質量は$(x+300)$〔g〕となります。これを公式にあてはめます。

$x〔g〕\div(x+300)〔g〕\times100=2〔\%〕$

xについて解くと，$x=6.12…$　よって，$x=6.1〔g〕$

記述

(9)

◎記述のポイント

「水へのとけやすさ」「密度」に着目！

◎別解

「水に非常にとけやすく，空気より軽いから。」など

チャレンジ問題

(2)① グラフより，60 ℃の水200.0 gにとける質量は，硝酸カリウムが約220 g，塩化ナトリウムが約78 gです。60 ℃でどちらもすべてとけたので，□に入る数値は78以下であることがわかります。同様に，15 ℃の水200.0 gにとける質量は，硝酸カリウムが約50 g，塩化ナトリウムが約74 gです。温度を15℃まで下げたとき，片方だけから結晶が出たことから，□に入る数値は50以上であることがわかります。よって，50以上78以下の数値である60.0のウが正解です。

② 質量パーセント濃度30.0％の水溶液300.0 gにとけている硝酸カリウムの質量は，$300.0\times\frac{30.0}{100}=90.0〔g〕$なので，この水溶液中の水の質量は$300.0-90.0=210.0〔g〕$です。グラフより，10 ℃の水100 gに硝酸カリウムは22.0 gとけるので，10 ℃の水210.0 gにとける硝酸カリウムは，$22.0\times\frac{210.0}{100}=46.2〔g〕$　よって，出てきた結晶は，$90.0-46.2=43.8〔g〕$

本誌 P.40〜59

＊単元1，2の内容です。

得点アップの 理科漢字力検定(1)

問／14問中

誤字で減点なんてもったいない！ 理科の用語を正しく漢字で書けるようにしましょう。

① 子房の中に［はいしゅ］がある。

② アブラナは［ひし］植物である。

③ マツは［らし］植物である。

④ シダ植物は［ほうし］でふえる。

⑤ ホニュウ類は［たいせい］。

⑥ イカやアサリは［なんたい］動物。

⑦ エビやカニは［こうかくるい］。

⑧ 水素は［みつど］が小さい。

⑨ 炭素をふくむ［ゆうきぶつ］。

⑩ 水溶液の［ようばい］。

⑪ ［ほうわ］水溶液。

⑫ ［さいけっしょう］で溶質をとり出す。

⑬ 液体が気体になる［ふってん］。

⑭ 固体が液体になる［ゆうてん］。

解答

① 胚珠　② 被子　③ 裸子　④ 胞子　⑤ 胎生　⑥ 軟体　⑦ 甲殻類
⑧ 密度　⑨ 有機物　⑩ 溶媒　⑪ 飽和　⑫ 再結晶　⑬ 沸点　⑭ 融点

本誌 p.58　1 物の見え方

《解答》

1 (1) ① イ，エ
② ア，ウ，オ
(2) 光源
(3) ① 光源　② 目
(4) 例まっすぐに進む。
(5) 光の直進

2 (1) イ
(2) 光の反射
(3) 反射

3 (1) ウ
(2) 例光が分かれて色が現れる。
(3) ① 赤い(赤)
② 反射

〈解説〉

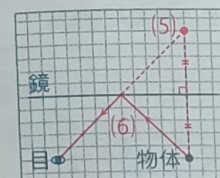
1 (4)(5) 鉛筆のかげがまっすぐにのびていることから，光は曲がったり，回りこんだりせず，まっすぐに進むことがわかります。このように，光がまっすぐに進むことを光の直進といいます。

2 (1) 例えば，ろうそくの炎から出た光は，四方八方に広がりながら直進します。
(3) 自ら光を出さない物体が目に見えるのは，光源から出た光の一部が，物体の表面で反射して目に届くからです。

3 (1)(2) 太陽の光は，白く見えますが，複数の色の光が混ざり合ってできています。太陽の光をプリズムに通すと，光が分かれてさまざまな色が現れます。
(3) りんごが赤く見えるのは，りんごに当たった光のうち，赤色をした光が多く反射し，私たちの目に届くからです。

本誌 p.59　2 光の反射

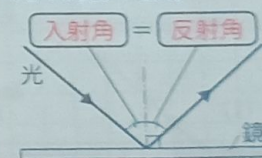
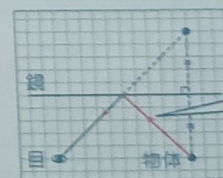
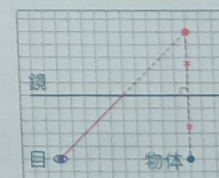
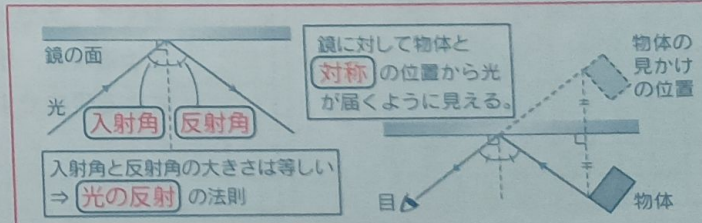
《解答》

1 (1) 入射角
(2) 反射角
(3) ウ
(4) 光の反射の法則
(5)(6)

(7) 乱反射

まとめる図解
① 入射角
② 反射角
③ 等しい
④ 光の反射
⑤ 対称

〈解説〉

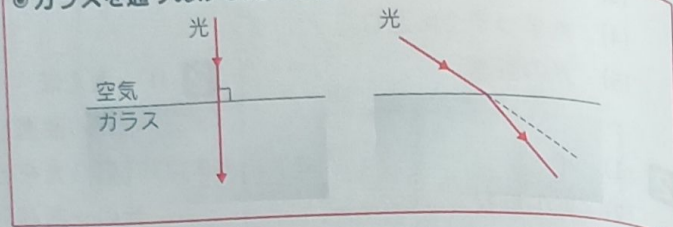
1 (1)～(4) 光が反射するとき，入射角と反射角が等しいことを光の反射の法則といいます。
(5) 鏡に対して，物体と対称となる位置にできます。

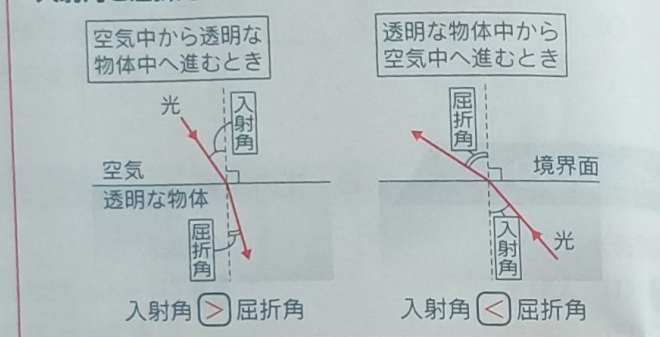
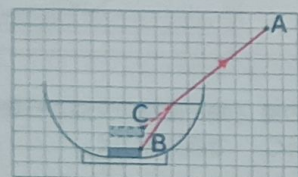
◎光の反射の法則
入射角＝反射角
光
鏡

(6)
◎作図の手順
①目から鏡にうつる物体の見かけの位置まで直線を引く。
②鏡と直線の交点から物体まで直線を引く。

まとめる図解

《解答》

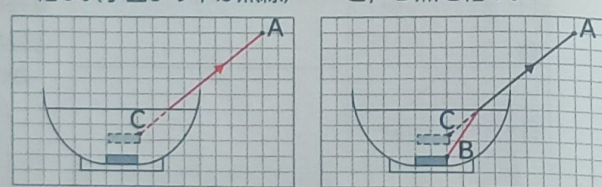
1 (1) ア
(2) イ
(3) 光の屈折
(4) 屈折角
(5) 図1…イ
図2…ア

〈解説〉

1 (1)(2) ガラスの境界面に垂直に光を入射させたとき，光はそのまま直進しますが，境界面にななめに光を入射させると，進む向きが変わります。

◉ガラスを通りぬける光の道筋

(4)(5) 境界面に垂直な線と入射した光のつくる角を入射角，境界面に垂直な線と屈折した光のつくる角を屈折角といいます。

◉入射角と屈折角の大きさ

2 (1)

◉作図の手順
①C点からA点まで，線で結ぶ。(水面より下は点線)
②①の線と水面との交点と，B点を結ぶ。

(2) 全反射
(3) イ

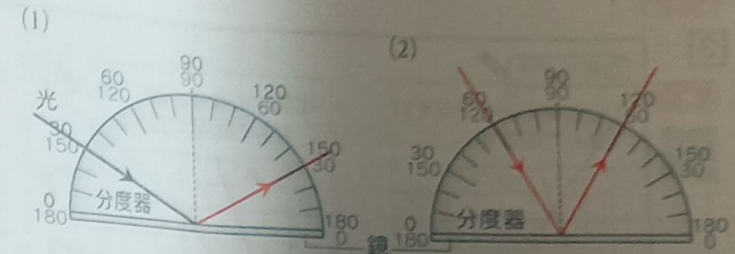
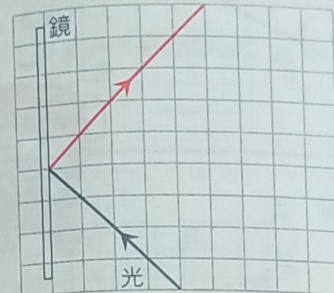
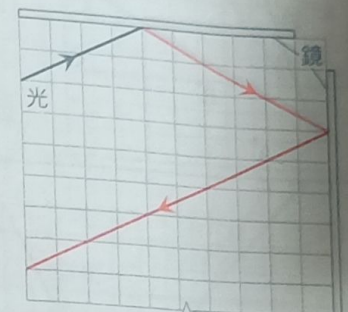
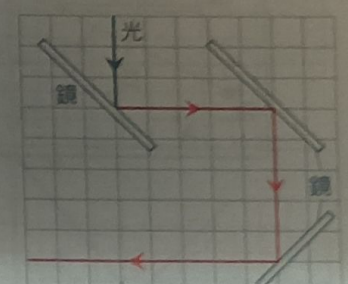
(2) 全反射は，水やガラスから空気中に光が進むときに見られる現象です。
(3) 水面に金魚がうつるのは，金魚から出た光が水面で全反射するためです。なお，鏡に物体がうつるのは，光の反射による現象，水中のストローが短く見えるのは，光の屈折による現象です。

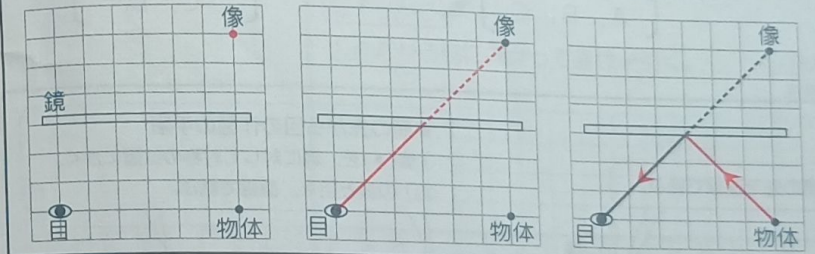
《解答》

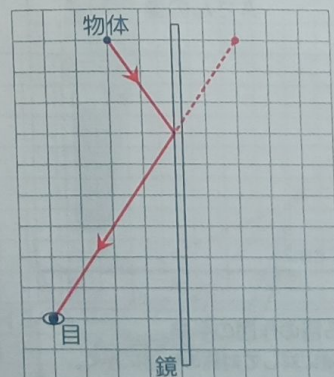
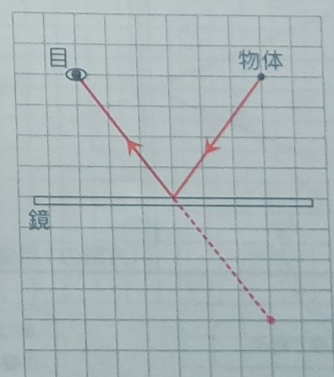
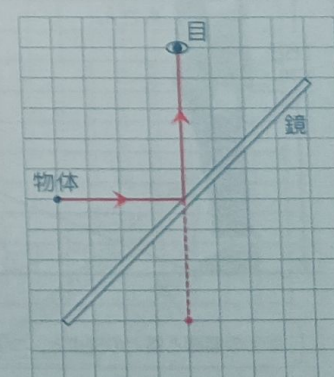
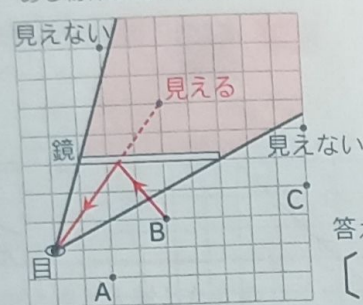
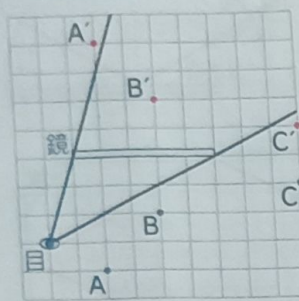
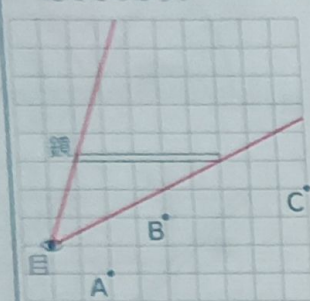
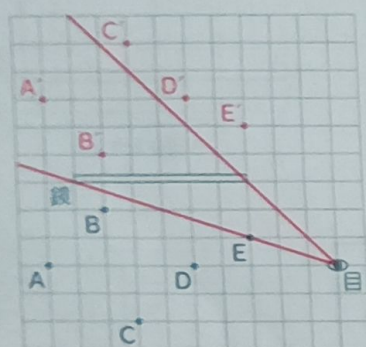
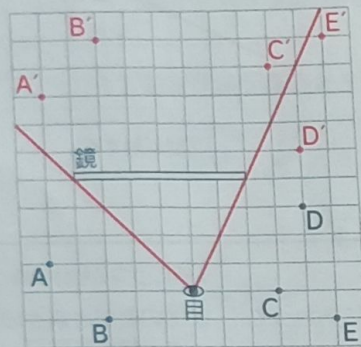
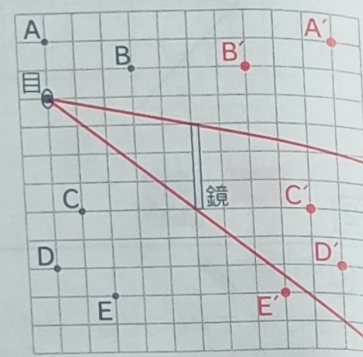
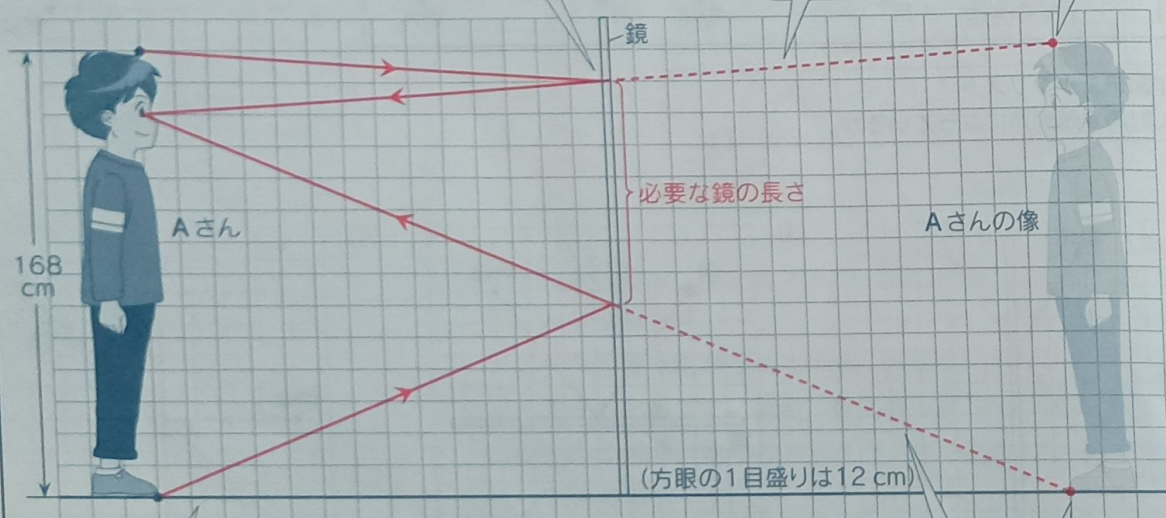
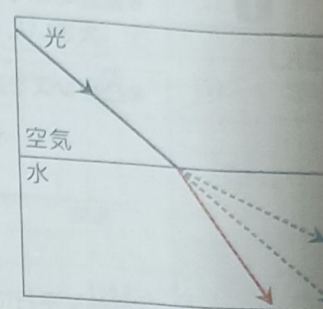
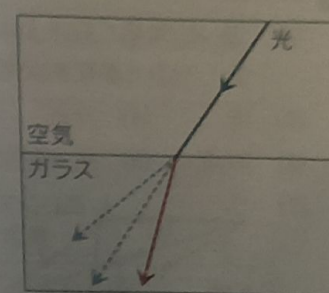
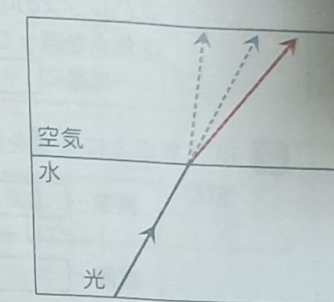
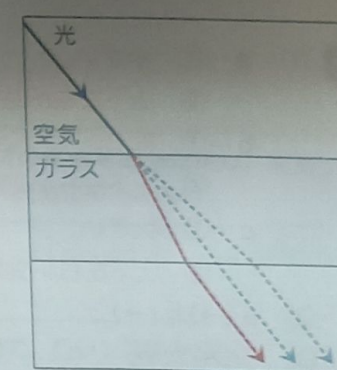
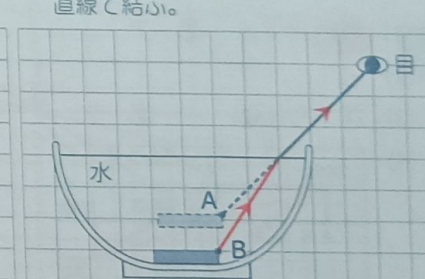
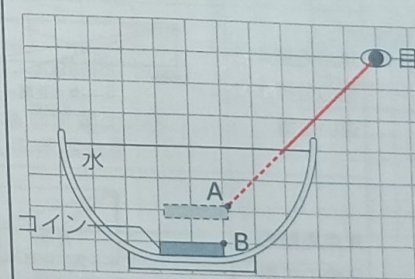
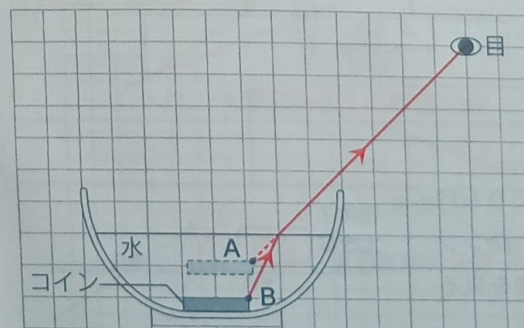
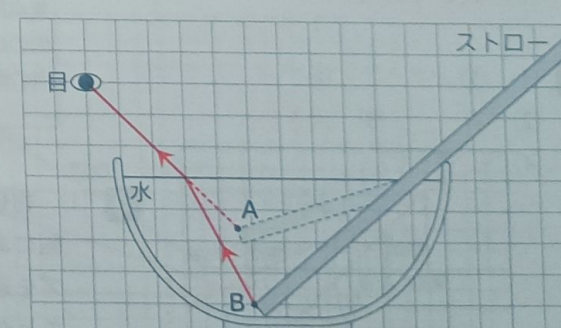
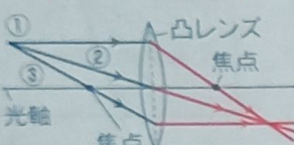
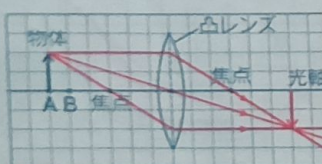
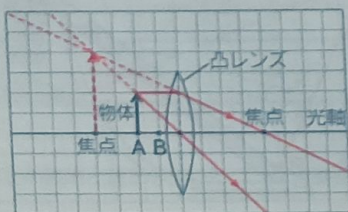
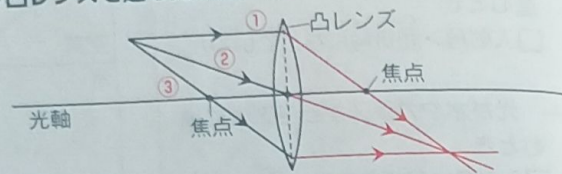
1

◉作図チェックリスト
□入射角＝反射角となるように光の道筋をかけているか。

(4)

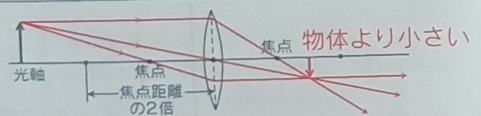
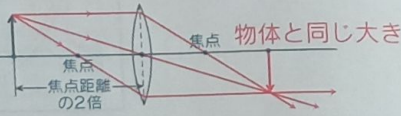
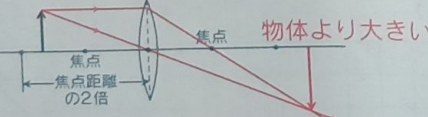
2回反射する。
3回反射する。

2

なぞりがき
①鏡に対して対称の位置に像※をかく。
②像から目に向かって直線を引く。
③②の直線と鏡との交点と，物体を結ぶ。
※鏡にうつる物体を像という。

◉作図チェックリスト
□入射角＝反射角になっているか。

(1) (2) (3) (4)

本誌 p.62
基本のドリル 作図 光の反射と屈折（続き）
《解答》
3
なぞりがき
①目と鏡の端をそれぞれ結んでのばす。
②物体の像を，鏡に対して対称の位置にかく。
③①の2本の線の中に像がある物体は鏡で見える。
鏡
目
A
B
C
A′
B′
C′
見えない
見える
答え
［ B ］
(1)
(2)
(3)
［ A，B ］
［ A，B，C ］
［ C，D ］
4
答え…84 cm
なぞりがき
③②の直線と鏡との交点と，頭の先を直線で結ぶ。
◉頭の先から目の作図の手順
①像(●)を，鏡に対して対称の位置にかく。
②①の像と目を，直線で結ぶ。
必要な鏡の長さ
Aさん
Aさんの像
168 cm
(方眼の1目盛りは12 cm)
③②の直線と鏡との交点と，つま先を直線で結ぶ。
◉つま先から目の作図の手順
①像(●)を，鏡に対して対称の位置にかく。
②①の像と目を，直線で結ぶ。
本誌 p.63
基本のドリル 作図 光の反射と屈折（続き）
《解答》
5
◉作図チェックリスト
(1)(2)(4) 光が空気中から水やガラスに進むとき
□入射角＞屈折角になっているか。
(3)(4) 光が水やガラスから空気中に進むとき
□入射角＜屈折角になっているか。
光
空気
水
ガラス
6
なぞりがき
①点Aから目に向かって直線を引く。
②①の直線と水面との交点と，点Bを直線で結ぶ。
水
コイン
目
ストロー
本誌 P.60～79

《解答》

1 (1) 凸レンズ
(2) ① 例大きく見える。
② 例逆さまに見える。
(3) 像　(4) 光軸
(5) 焦点　(6) 焦点距離
(7)

2 (1) a…① 小さい。
② 上下左右が逆向き。
b…① 同じ。
② 上下左右が逆向き。
c…① 大きい。
② 上下左右が逆向き。
(2) a (→) b (→) c
(3) うつらない。
(4) ① 大きい。② 同じ向き。
(5) 実像　(6) 虚像

3 (1) ① イ　② ア
(2) イ
(3) ① ウ ② イ ③ ア
(4)

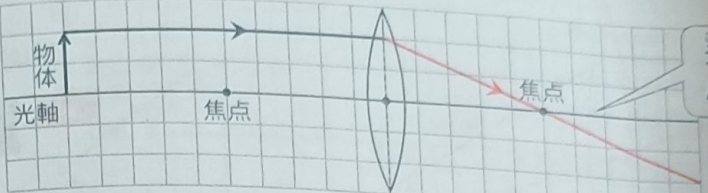
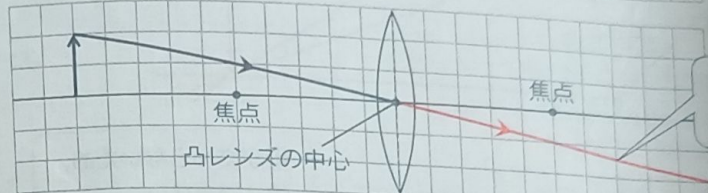
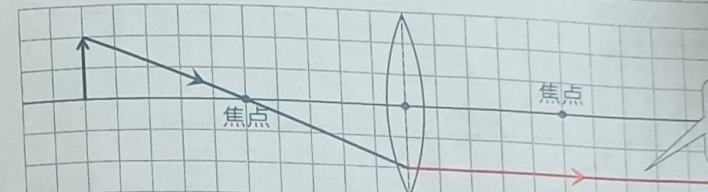
(5) 遠くなる。
(6) 大きくなる。

4 (1) ① ア　② イ
(2) ア　(3) 大きい。
(4)

(5) 小さくなる。

〈解説〉

1 (2)
◉記述のポイント
①「大きいこと」，②「逆さまになること」に着目！

(7)
◉凸レンズを通る光の進み方
（図：① ② ③　凸レンズ　焦点　光軸　焦点）
①光軸に平行に凸レンズに入った光
→反対側の 焦点 を通る。
②凸レンズの中心を通った光→ 直進 する。
③焦点を通って凸レンズに入った光
→光軸に 平行 に進む。

2 (3) 焦点上に光源を置くと，実像も虚像もできません。
(5)(6)
実像… 焦点よりも外側 に物体を置いたときに，スクリーン上にできる。
虚像… 焦点よりも内側 に物体を置いたときに，凸レンズを通して見える。

3 (3) 物体の位置と実像ができる位置，実像の大きさは，次のような関係になります。

物体の位置	実像ができる位置と実像の大きさ
焦点距離の2倍の位置より遠い位置	物体より小さい 焦点距離の2倍の位置より近い
焦点距離の2倍の位置	物体と同じ大きさ 焦点距離の2倍の位置
焦点距離の2倍の位置と焦点の間の位置	物体より大きい 焦点距離の2倍の位置より遠い

4 (1) 物体が焦点よりも内側にあるとき，凸レンズを通して虚像を見ることができます。

《解答》

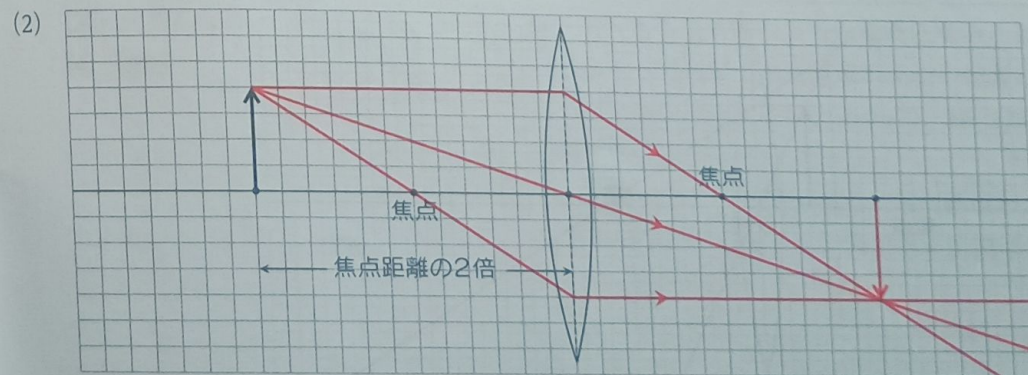
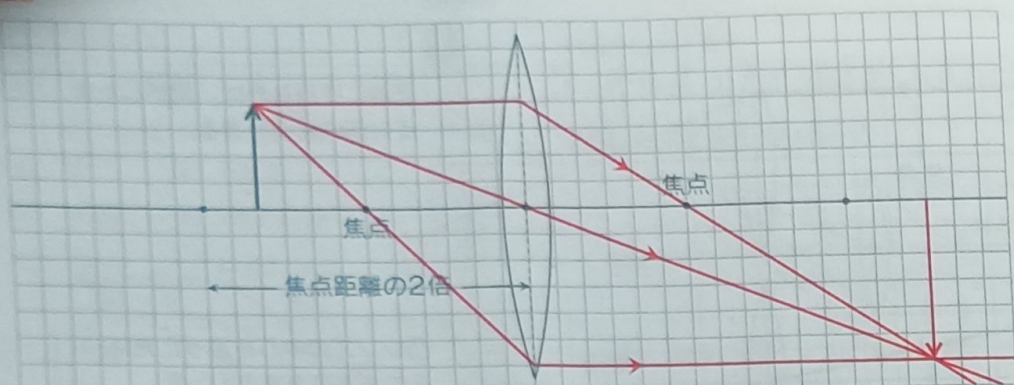
1
(1)

(2)

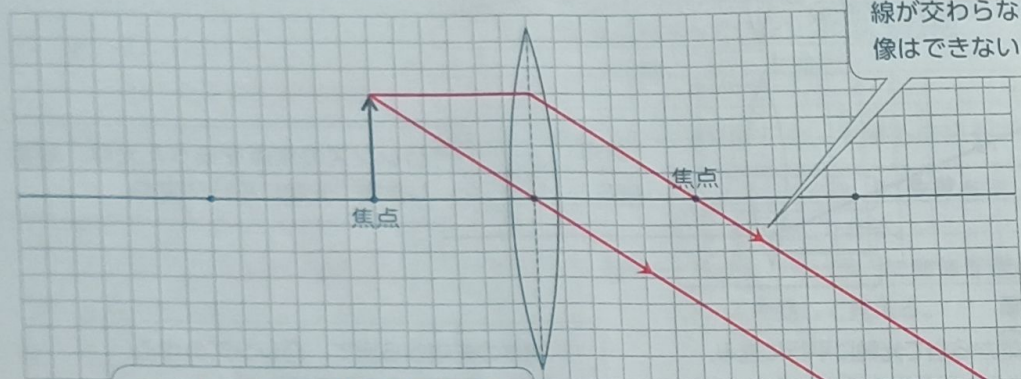
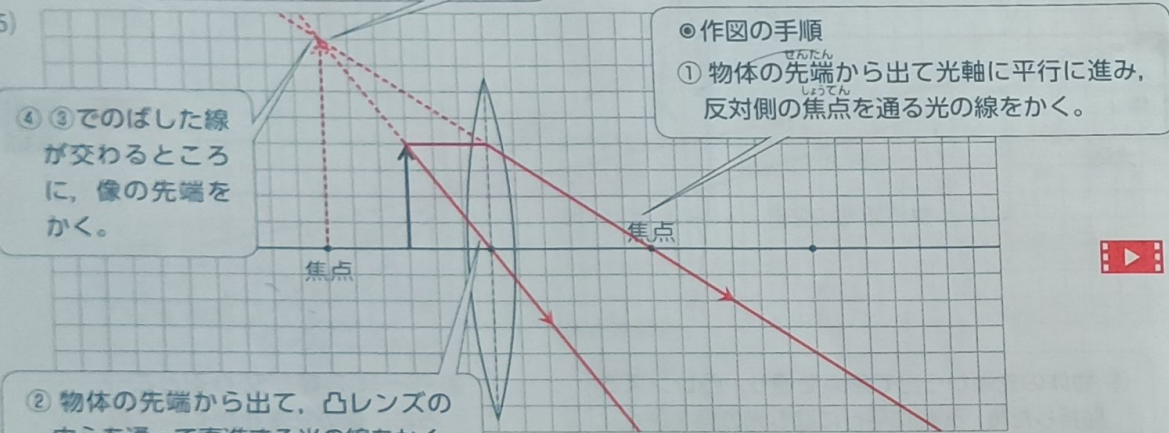
(3)

◉作図の手順
① 物体の先端から出て光軸に平行に進み，反対側の焦点を通る光の線をかく。

2
(1)

(2)

《解答》

(4)

線が交わらないため，像はできない。

(5)

③ ①と②の線を，物体側にのばす。

④ ③でのばした線が交わるところに，像の先端をかく。

◉作図の手順

① 物体の先端から出て光軸に平行に進み，反対側の焦点を通る光の線をかく。

② 物体の先端から出て，凸レンズの中心を通って直進する光の線をかく。

(6)

《解答》

1 (1) ① イ

② ウ

(2)

(3) ケ

2 (1) ① イ

② エ

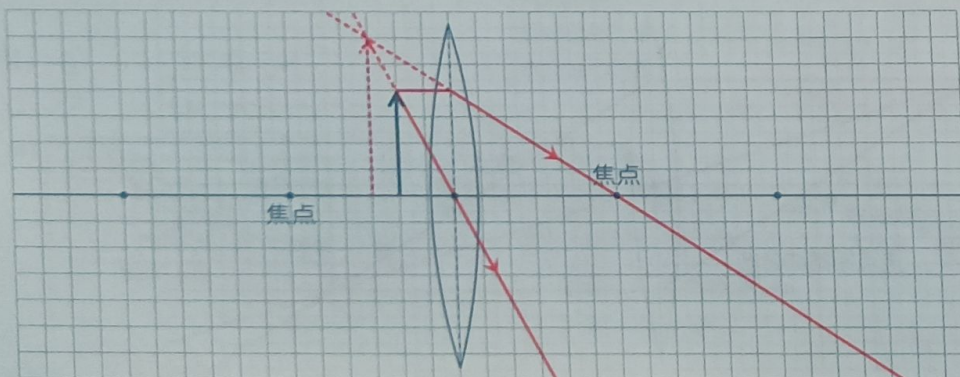
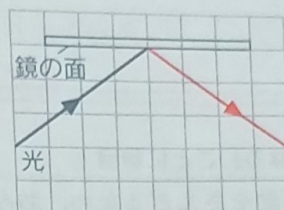
(2) R

(3) 全反射

3 (1)

(2) 8 (cm)

(3) 大きくなる。

(4) 虚像

〈解説〉

1 (1) 鏡の面に垂直な線を引いたとき，この線と入射した光がつくる角を入射角，この線と反射した光がつくる角を反射角といいます。

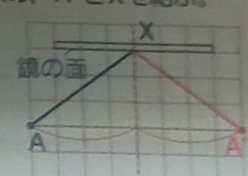
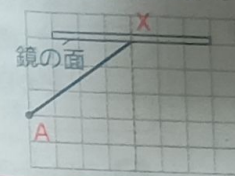
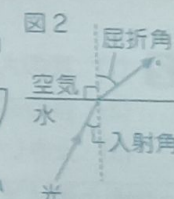
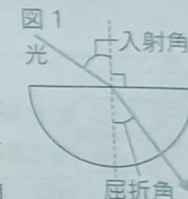
(2) 光が反射するとき，光の反射の法則が成り立ちます。

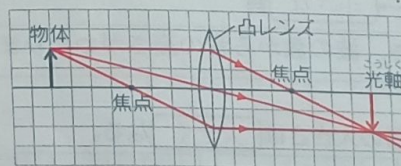
◉光の反射の法則

入射角＝反射角

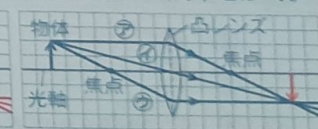
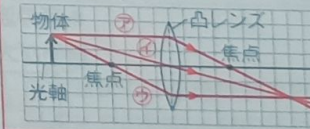
◉作図の手順

①入射した光の上に点Aをとり，鏡の面と入射した光の交点Xに，鏡の面に垂直な線を引く。

②鏡の面に垂直な線に対して点Aと対称の位置A′を求め，A′とXを結ぶ。

2 (1) 図1のように，空気とガラスの境界面と入射した光の交点に，境界面に対する垂直な線を引きます。垂直な線と入射した光がつくる角が入射角，垂直な線と屈折した光がつくる角が屈折角です。

(2) 図2のように，光が水中から空気中へ出るときは，入射角＜屈折角となるように屈折します。

3 (1)

◉作図の手順

①㋐〜㋒の光を直線で作図する。

②①で引いた直線の交点を先端とする矢印をかく。

(2) 物体を焦点距離の2倍の位置に置いたとき，物体と同じ大きさの実像が，焦点距離の2倍の位置にできます。凸レンズの焦点距離は4 cmなので，焦点距離の2倍の長さは，$4 \times 2 = 8$ [cm]です。

(3) 図の位置から物体を焦点に近づけると，できる実像の大きさは大きくなり，実像のできる位置は凸レンズから遠くなります。

《解答》

1
(1) はねる。
(2) 例振動しているから。
(3) 音源
(4) 振動
(5) 鳴りだす。
(6) 鳴りにくくなる。
(7) ① 聞こえにくくなる。
　② 小さくなる。
(8) ① 聞こえるようになる。
　② 大きくなる。
(9) 空気
(10) 波
(11) 鼓膜
(12) 水
(13) 伝わる。

2
(1) 音の大きさ
(2) 音の高さ
(3) 大きい音
(4) 高い音
(5) 高い音
(6) 振幅
(7) 大きい音
(8) 振動数
(9) ヘルツ(Hz)
(10) 高い音
(11) ① 音の高さ
　② 音の大きさ
　③ A
　④ D
(12) 大きくなる。
(13) 多くなる。

3
(1) 例音の伝わる速さが，光の速さよりはるかにおそいから。
(2) (秒速約)340(m)
(3) (約)1020(m)

〈解説〉

1 (1) たいこをたたくと，たいこの膜(まく)が振動(しんどう)するので，膜の上に置いた紙片(しへん)は，はねるように動きます。

(2) ◉記述のポイント
「振動」に着目！

(6) ◉記述のポイント
「おんさBの音が小さくなる」ことに着目！

板を置くと，板が空気の振動をさえぎるため，おんさBに振動が伝わりにくくなります。

(7) 容器の中の空気をぬいていくと，振動を伝えるものが少なくなっていくので，音が聞こえにくくなります。

(12)(13) 音は，空気などの気体のほか，水などの液体，金属などの固体の中も伝わります。

2 (2) 弦(げん)の振動で出る音の高さは，弦の長さ，太さ，張りの強さによって変わります。

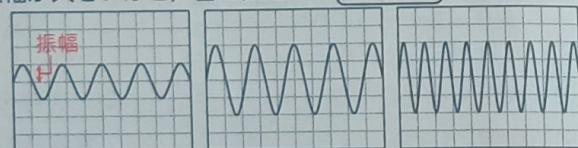
◉弦の長さ，太さ，張りの強さと音の高さ

	低い音		高い音
弦の長さ	長い	←→	短い
弦の太さ	太い	←→	細い
弦の張りの強さ	弱い	←→	強い

(6)(7) 弦を強くはじくと，振幅(しんぷく)が大きくなり，大きな音が出ます。

◉弦をはじく強さと音の大きさ
強くはじく→振幅大→［大きな］音
弱くはじく→振幅小→［小さな］音

(11) 振幅から音の大きさ，波の数から音の高さがわかります。

◉音の波形
振幅が大きいほど，音の大きさは［大きく］なる。

波の数が多いほど，振動数(しんどうすう)が多くなり，音の高さは［高く］なる。

3 (1) ◉別解
「音の伝わる速さよりも光の速さの方が速いから。」など

音の速さは秒速約340 mであるのに対し，光の速さは秒速約30万kmです。

(3) 音の速さを秒速340 mとすると，340×3＝1020〔m〕

《解答》

1
(1) 鳴りだす。
(2) 音源
(3) 小さくなる。
(4) 空気

2
(1) ① 大きくなる。
　② 低くなる。
　③ 高くなる。
(2) ア
(3) A
(4) ヘルツ(Hz)

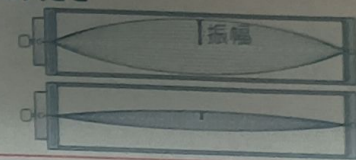
3
(1) 1360(m)
(2) 7(秒)

〈解説〉

1 (1) おんさAの振動(しんどう)がまわりの空気を振動させ，その振動がおんさBに伝わり，おんさBが鳴りだします。

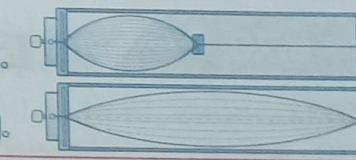
(3)(4) 容器の中の空気をぬいていくとブザーの音が小さくなることから，音を伝える空気が少なくなると，ブザーの音が聞こえにくくなることがわかります。

2 (1)① 弦(げん)をはじく強さは，音の大きさに関係します。弦を強くはじくと振幅(しんぷく)が大きくなるので，音は大きくなります。

◉弦の振幅の大きさと音の大きさ
振幅が大きい
→音が［大きい］。
振幅が小さい
→音が［小さい］。

② 弦の張りの強さは，音の高さに関係します。弦の張りを弱くすると，振動数(しんどうすう)が少なくなるので，音の高さは低くなります。

◉弦の張りと音の高さ
弦の張りが強い。→音の高さは［高い］。
弦の張りが弱い。→音の高さは［低い］。

③ 弦の長さは，音の高さに関係します。ことじの位置をbの方へずらすと，弦の振動する部分が短くなり，弦の振動数が多くなるので，音の高さは高くなります。

◉弦の長さと音の高さ
弦の長さが短い。
→音の高さは［高い］。
弦の長さが長い。
→音の高さは［低い］。

3 (1) ◉音源(おんげん)までの距離(きょり)の求め方
音源までの距離＝音の伝わる速さ×時間

光の伝わる速さは非常に速いので，花火が見えた瞬間(しゅんかん)が花火が開いた瞬間であると考えます。花火が見えてから4秒後に音が聞こえたので，340×4＝1360〔m〕

(2) ◉ある距離を音が伝わるのにかかる時間の求め方

$$時間＝\frac{音源までの距離}{音の伝わる速さ}$$

2380 mの距離を音が伝わるのにかかる時間は，
2380÷340＝7〔s〕

《解答》

1 (1) ① 形
② 運動
③ 支える
(2) ボール…②
バーベル…③
竹刀…①

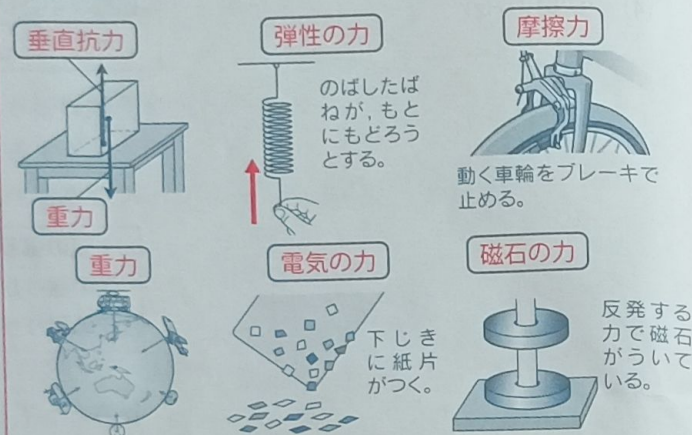
2 (1) 垂直抗力
(2) 弾性
(3) 弾性の力(弾性力)
(4) 摩擦力
(5) 重力
(6) 磁石の力(磁力)
(7) 電気の力

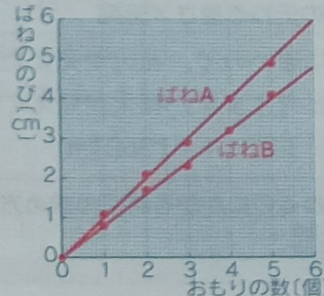
〈解説〉

1 (1)

◉力のはたらき
・物体の[形]を変えるはたらき。
・物体の動く向きや速さなど，[運動]の状態を変えるはたらき。
・物体を[支える]はたらき。

(2) 左の写真では，ボールの運動の速さや向きを変えています(ボールは変形もしています)。まん中の写真では，バーベルを支えています。右の写真では，竹刀に力がはたらき，先が曲がっています。

2

《解答》

1 (1) 重力 (2) ニュートン(N)
(3) (およそ)100(g)
(4) 変化させた量
(5)(6)

(7) 大きくなる。 (8) ばねA
(9) 比例の関係
(10) フックの法則

〈解説〉

1 (4) 実験では，ばねにつるすおもりの数を1個，2個，…と変化させたときにばねののびが変化するかを調べています。グラフをかくときには，変化させた量(おもりの数)を横軸にとり，変化した量(ばねののび)を縦軸にとります。

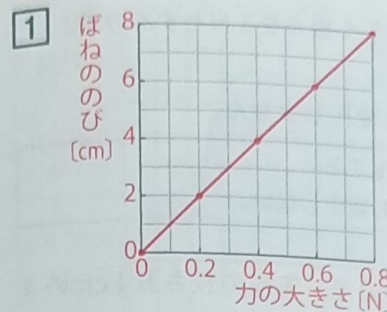
(5)(6)

◉作図チェックリスト
□測定値に・がかかれているか。
□すべての・の近くと原点を通る直線がかけているか。

(8) グラフより，同じ数のおもりをつるしたとき，ばねAの方がばねBよりも大きくのびていることから，ばねAの方が変形しやすいことがわかります。

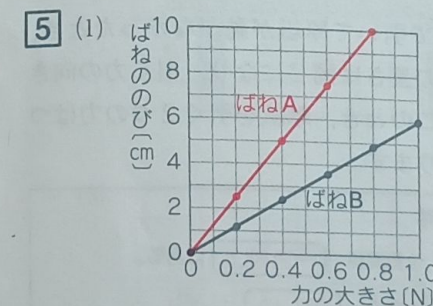
(9) ばねA，ばねBのグラフが，原点を通る直線であることから，ばねののびとばねを引く力の大きさには比例の関係があることがわかります。

《解答》

1

2 (1) 2 cm (2) 8 cm
(3) 0.6 N (4) 0.9 N

3 (1) ① 0.2 ② 1
③ 4 ④ 0.2
⑤ 4 ⑥ 20
答え…20 cm
(2) 6 cm

4 (1) ① 0.6 ② 3
③ 8 ④ 3
⑤ 4.8 ⑥ 1.6
答え…1.6 N
(2) 0.28 N
(3) 220 g

5 (1)

(2) 22.5 cm
(3) 52 g
(4) 12 cm
(5) 8.4 cm

〈解説〉

1 横軸に力の大きさを，縦軸にばねののびをとります。目盛りは，得られた最大の値がとれるようにします。

3 (1) ばねののびは力の大きさに比例します。求めるばねののびをx cmとして比例式を使って求めると，
0.2〔N〕：1〔cm〕＝4〔N〕：x〔cm〕
$0.2x=4$　$x=20$〔cm〕
(2) 0.2 Nの力で1 cmのびるばねを，1.2 Nの力で引いたときのばねののびです。求めるばねののびをx cmとすると，
0.2〔N〕：1〔cm〕＝1.2〔N〕：x〔cm〕　$0.2x=1.2$　$x=6$〔cm〕

4 (1) 0.6 Nの力で3 cmのびるばねを，8 cmのばすときの力の大きさです。求める力の大きさをx Nとすると，
0.6〔N〕：3〔cm〕＝x〔N〕：8〔cm〕　$3x=4.8$　$x=1.6$〔N〕
(2) 0.6 Nの力で3 cmのびるばねを，1.4 cmのばすときの力の大きさです。求める力の大きさをx Nとすると，
0.6〔N〕：3〔cm〕＝x〔N〕：1.4〔cm〕
$3x=0.84$　$x=0.28$〔N〕
(3) 0.6 Nの力で3 cmのびるばねを，11 cmのばすときの力の大きさです。求める力の大きさをx Nとすると，
0.6〔N〕：3〔cm〕＝x〔N〕：11〔cm〕　$3x=6.6$　$x=2.2$〔N〕
1 Nは100 gの物体にはたらく重力の大きさなので，
2.2×100＝220〔g〕

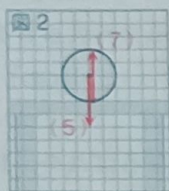
5 (2) ばねAは0.4 Nの力で5.0 cmのびます。求めるばねののびをx cmとすると，0.4〔N〕：5.0〔cm〕＝1.8〔N〕：x〔cm〕
$0.4x=9.0$　$x=22.5$〔cm〕
(3) ばねAを引く力の大きさをx Nとすると，
0.4〔N〕：5.0〔cm〕＝x〔N〕：6.5〔cm〕　$5.0x=2.6$
$x=0.52$〔N〕　0.52×100＝52〔g〕
(4) ばねAを70÷100＝0.7〔N〕の力で引いたときのばねののびをx cmとすると，0.4〔N〕：5.0〔cm〕＝0.7〔N〕：x〔cm〕
$x=8.75$〔cm〕
全体の長さが20.75 cmなので，おもりをつるしていないときのばねAの長さは，20.75−8.75＝12〔cm〕
(5) ばねAが17.5 cmのびるときのばねを引く力の大きさをx Nとすると，
0.4〔N〕：5.0〔cm〕＝x〔N〕：17.5〔cm〕　$x=1.4$〔N〕
ばねBは，ばねを引く力の大きさが1.0 Nのとき6.0 cmのびるので，1.4 Nの力でばねを引いたときのばねののびをy cmとすると，
1.0〔N〕：6.0〔cm〕＝1.4〔N〕：y〔cm〕　$y=8.4$〔cm〕

本誌 P.60〜79

本誌 p.76　3　力の表し方

《解答》

1
(1) (約) $\frac{1}{6}$ (6分の1)
(2) 質量
(3) g，kgなど
(4) イ
(5) 6 (N)
(6) 600 (g)

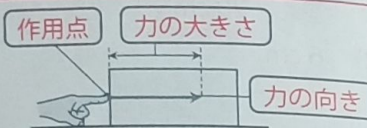
2
(1) a…力のはたらく点(作用点)
b…力の大きさ
c…力の向き
(2) ① 4 (cm)　② 20 (N)
(3) 1 (本)
(4) 物体の中心
(5) 右の図
(6) 垂直抗力
(7) 右の図

〈解説〉

1 (5) 質量100 gの物体にはたらく重力を1 Nとするので，
600÷100＝6 [N]
(6) 質量は場所が変わっても変化しません。

重力…場所によって変化する。
質量…場所が変わっても変化しない。

2 (2)① 40 Nは10 Nの4倍なので，矢印の長さも1 cmの4倍の4 cmになります。
② 1 cmの矢印で10 Nの力を表すので，2倍の長さの2 cmの矢印は，力の大きさも2倍の20 Nの力を表しています。

(5)
◎作図チェックリスト
□球の中心から矢印がかけているか。
□球の中心から下向きに4目盛り分の矢印がかけているか。

◎力の表し方
矢印の長さは，力の大きさに比例させます。

(7) 垂直抗力は，上向きにはたらきます。

本誌 p.77　4　力のつり合い

《解答》

1
(1) つり合っている。
(2) 逆向き
(3) 等しくなっている。
(4) ① 一直線上
② 等しい
③ 逆向き
(5) 変化しない。

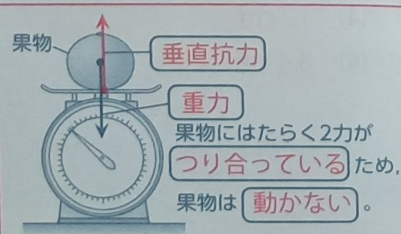
2
(1) 重力
(2) 垂直抗力
(3) 台ばかり
(4) イ

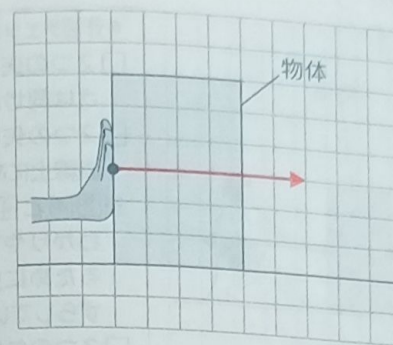
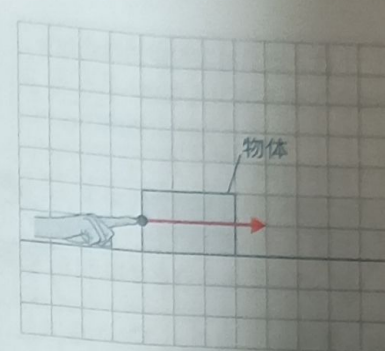
〈解説〉

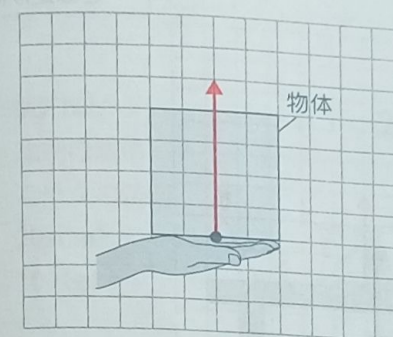
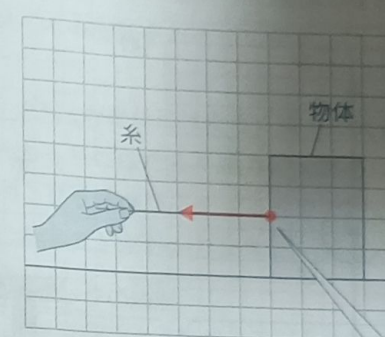
1 (1) 厚紙を両方からばねで引いて厚紙が動かなかったとき，厚紙を引く2本のばねの長さは同じになり，引く力の向きは逆向きになります。このとき，厚紙を引く2つの力はつり合っていることになります。

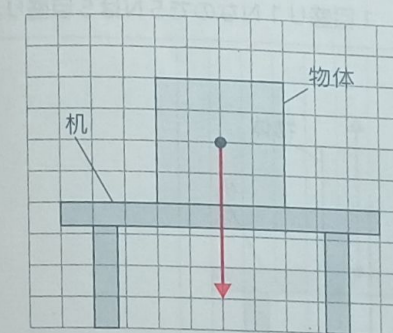
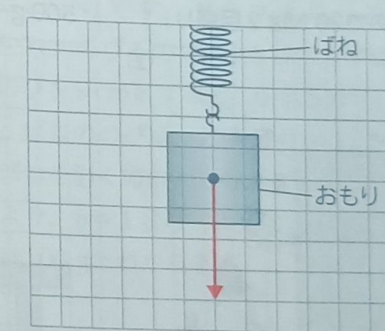
◎2力のつり合いの条件
・位置関係…一直線上にある。
・大きさ…等しい。
・向き…逆向き。

2 (2)～(4) 果物にはたらく下向きの重力(力A)と，果物が台ばかりから受ける上向きの垂直抗力(力B)がつり合っています。

本誌 p.78　基本のドリル 作図　力の表し方・2力のつり合い

《解答》

1
(1)

(2)

◎作図チェックリスト
□矢印の向きは合っているか。
□矢印の長さは合っているか。
□作用点はかいてあるか。

(3)

(4)

作用点もかく。

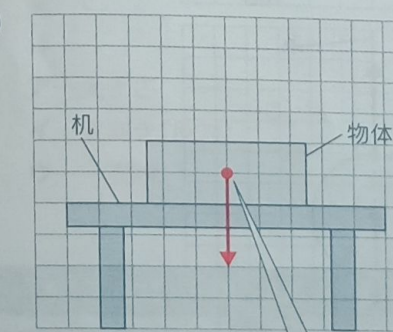
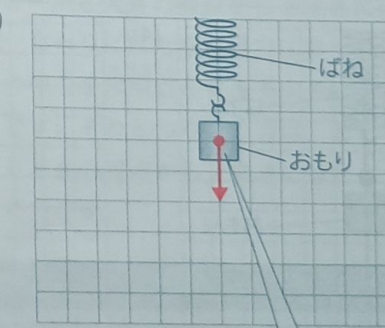
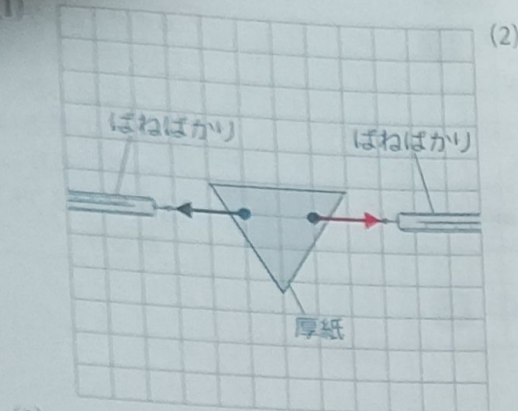
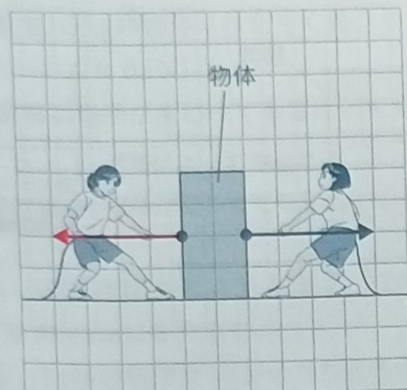
2
(1)

(2)

◎作図チェックリスト
□重力を表す矢印を物体の中心からかいているか。
□矢印は下向きか。
□矢印の長さは合っているか。
□作用点はかいてあるか。

(3)

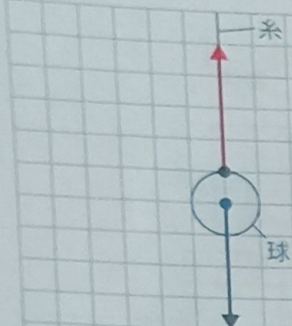
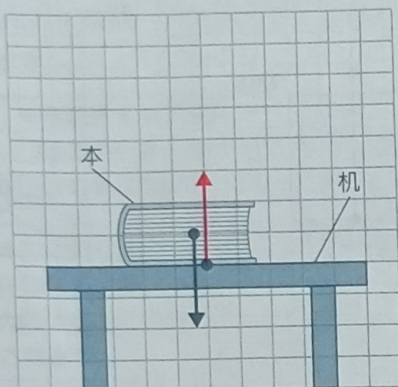
300 g→3 N
作用点もかく。

(4)

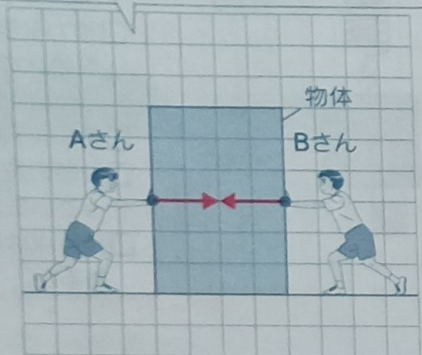
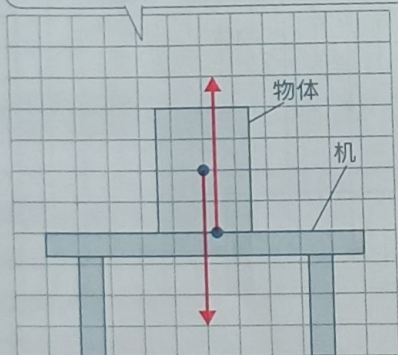
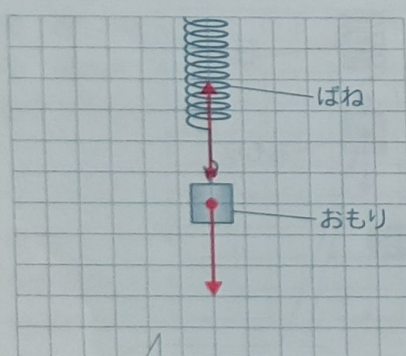
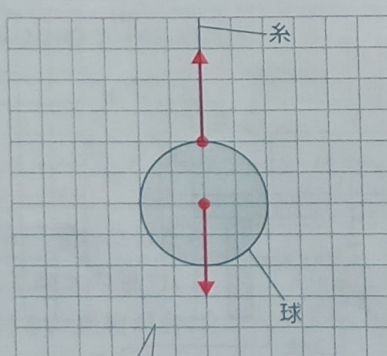
200 g→2 N
作用点もかく。

本誌 P.60～79

《解答》

3 (1) (2)

◉作図チェックリスト
- □２つの矢印の長さは同じか。
- □２つの矢印は一直線上にあるか。
- ※3(4)と4(2)は，わかりやすくするために矢印をずらしています。
- □２つの矢印の向きは逆か。

(3)

(4) 本　机

1目盛り10Nなので20Nは2目盛り。

500g→5N　1目盛り1Nなので5Nは5目盛り。

4 (1) 物体　Aさん　Bさん

(2)

(3)

(4)

1目盛り2Nなので6Nは3目盛り。作用点もかく。

1500g→15N　1目盛り5Nなので15Nは3目盛り。作用点もかく。

本誌 P.60〜79

《解答》

1 (1) ア，ウ，オ
(2) エ

2 (1) 0.3〔N〕
(2) 比例の関係
(3) フックの法則
(4) 20〔cm〕
(5) 100〔g〕

3 (1) ① A
② C
(2) D
(3) ア…大きさ
イ…逆向き（反対）
ウ…一直線

〈解説〉

1 (1)

◉はなれた物体にはたらく力
重力…地球上にある全ての物体が，地球から地球の中心の向きに受ける力。
磁石の力（磁力）…磁石にはたらく力で，異なる極どうしでは引き合い，同じ極どうしでは反発し合う。
電気の力…かみの毛をこすった下じきに，かみの毛が引き寄せられるような力。

(2) 自転車のブレーキは，タイヤと接することで，タイヤの動きをさまたげる向きに摩擦力を生じます。これにより，タイヤの回転をおそくします。

2 (1) 100gの物体にはたらく重力の大きさが1Nなので，30gのおもりにはたらく重力の大きさは，30÷100=0.3〔N〕

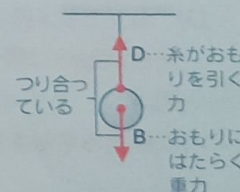
(2)(3) グラフが原点を通る直線であることから，比例の関係にあることがわかります。

◉フックの法則
ばねののびは ばねを引く力の大きさ に比例する。

(4) 160gのおもりにはたらく重力の大きさは，160÷100=1.6〔N〕です。グラフより，このばねは0.4Nの力で5.0cmのびるので，1.6Nの力がはたらいたときのばねののびをx cmとすると，0.4:5.0=1.6:xより，x=20〔cm〕

(5) ばねののびは，22.5−10=12.5〔cm〕です。このときのばねを引く力の大きさをy Nとすると，0.4:5.0=y:12.5より，y=1〔N〕　よって，ばねにつるした物体Aの質量は100gとわかります。

3 (1)① おもりと糸の接点から下向きにはたらく力です。
② 糸と天井の接点から下向きにはたらく力です。

(2) おもりにはたらく重力はおもりの中心を作用点とする下向きの力です。それとつり合う力は，おもりと糸の接点から上向きにはたらく力です。

p.81「折って確認　一問一答用語チェック」の解答

①光源 ②直進 ③反射 ④入射角 ⑤反射角 ⑥光の反射の法則 ⑦乱反射 ⑧屈折 ⑨屈折角 ⑩全反射 ⑪像 ⑫光軸 ⑬焦点 ⑭焦点距離 ⑮実像 ⑯虚像 ⑰音源 ⑱振幅 ⑲振動数 ⑳ヘルツ（Hz） ㉑垂直抗力 ㉒弾性 ㉓弾性の力（弾性力） ㉔摩擦力 ㉕重力 ㉖磁石の力（磁力） ㉗電気の力 ㉘ニュートン（N） ㉙フックの法則 ㉚質量 ㉛力のはたらく点（作用点） ㉜力の向き ㉝力の大きさ ㉞一直線上 ㉟等しい ㊱逆向き

本誌 P.80〜99

《解答》

1 (1) (物体の表面で反射した光が目に届く)から(ため)(。)

(2) (たいこの表面が)振動(している)から(ため)(。)

(3) 例音の伝わる速さが，光の速さよりはるかにおそいから(ため)。

(4) 例物体にはたらく重力の大きさが，地球上と月面上で異なるから(ため)。

2 (1) 例板によって音を伝える空気の振動が伝わりにくくなるから。

別解音を伝える空気の振動が板によって伝わりにくくなるから。

(2) 例ばねののびがばねを引く力の大きさに比例するという法則。

3 (1) 例物体を凸レンズと焦点の間に置いたとき。

(2) 例振幅は大きくなり，振動数は少なくなる。

(3) 例光が反射するとき，入射角と反射角は等しいという法則。

(4) 例弦の張りを強くする。

4 例2力が一直線上になかったから(ため)。

〈解説〉

◉記述チェックリスト
□理由を問われたときの文末は「～から（ため)。」となっているか。
□誤字・脱字はないか。

1 全文を答えるときには，別解のように答えても正解です。

(3)別解　○　光は一瞬で届くが，音は届くのに時間がかかるから。

よくあるまちがい　×　音はおくれて聞こえてくるから。
→音が光よりおくれる理由をしっかり書きましょう。

(4)別解　○　月の重力の大きさは，地球の重力よりも小さいから。
○　重力の大きさは場所によって異なるから。
○　月の重力の大きさは，地球の重力の大きさの約$\frac{1}{6}$だから。

2 (1) 並べかえを用いず，別解のように答えても正解です。

別解　○　板によって空気の振動が弱められるから。

よくあるまちがい　×　音を伝える空気の振動が板によって伝わらないから。
→おんさBは，音は小さくなっていますが鳴っているので，振動が「伝わらない」わけではありません。

(2)よくあるまちがい　×　ばねの長さはばねを引く力の大きさに比例する。
→「ばねの長さ」と「ばねののび」はちがいます。

3

◉記述チェックリスト
□キーワードは使われているか。
(1)「凸レンズ」「焦点」　(2)「振幅」「振動数」

(2)表現　振幅は「大きい」「小さい」，振動数は「多い」「少ない」で書きましょう。

(3)別解　○　光が反射するとき，入射する角度と反射する角度が等しくなるという法則。
→「入射角＝反射角」という内容が書かれていれば正解です。

(4)表現　弦の張りは「強い」「弱い」で書きましょう。

4 2力がつり合うための3つの条件のうち，「2力の大きさが等しい」「2力の向きが逆向きである」は満たされていますが，「2力が一直線上にある」は満たされていません。

《解答》

1 (1) ア

(2) 図2

(3) ① ア
② ウ

2 (1) ① 大きくなる。
② 高くなる。

(2) ウ

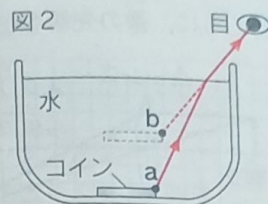
(3) 例振幅が同じで，振動数が少なくなっているから。

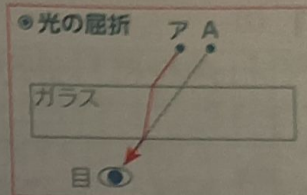
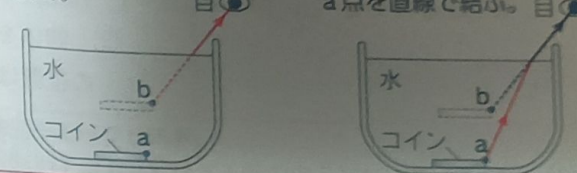
3 (1) 4.2(cm)

(2) 0.54(N)

(3) 17.6(cm)

(4) 3(倍)

〈解説〉

1 (1) 光はガラスで屈折して目に届きます。

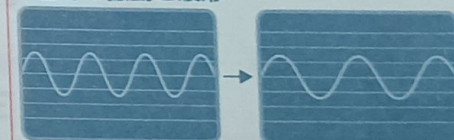
(2) コインからの光が水面で屈折して目に届くので，コインがうき上がって見えるようになります。

◉作図の手順「うき上がって見えるコイン」
①b点から目に向かって直線を引く。　②①の直線と水面との交点と，a点を直線で結ぶ。

(3)

空気中から透明な物体の中へ入射する…入射角＞屈折角
透明な物体の中から空気中へ入射する…入射角＜屈折角

2 (1)① 弦をはじく強さを強くすると振幅が大きくなり，音は大きくなります。

② 弦の張り方を強くすると振動数が多くなり，音は高くなります。

(2)(3) はじく部分を長くするので，振動数が少なくなりますが，はじく強さは同じなので，振幅は変わりません。

◉音源の振動と波形

はじく部分を長くすると
振動数が少なくなる。
振幅は変わらない。

3 (1) ばねAは0.8 Nの力で8 cmのびるので，0.42 Nの力で引いたときのばねののびをx cmとすると，
$0.8:8=0.42:x$　$x=4.2$〔cm〕

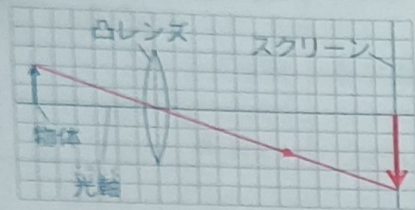
(2) ばねBは0.6 Nの力で2 cmのびるので，ばねののびが1.8 cmになるときにばねを引いた力をy Nとすると，
$0.6:2=y:1.8$　$y=0.54$〔N〕

(3) 0.78 Nの力で引いたときのばねBののびをz cmとすると，
$0.6:2=0.78:z$　$z=2.6$〔cm〕　$15.0+2.6=17.6$〔cm〕

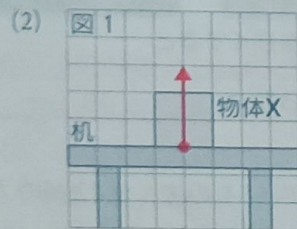
(4) 0.6 Nの力で引いたときのばねののびは，ばねAが6 cm，ばねBが2 cmなので，ばねAののびはばねBののびの$\frac{6}{2}=3$〔倍〕になります。

本誌 P.80～99

《解答》

1 (1)

(2) 8(cm)
(3) ① 短くなる。
② 小さくなる。

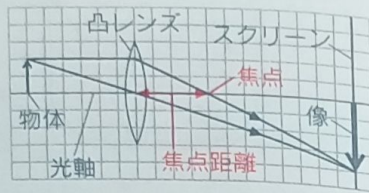
2 (1) 波
(2) 1292(m)
(3) 5.3(秒)
(4) 例音の伝わる速さが，光の速さよりはるかにおそいから。

3 (1) 1.5(N)
(2) 図1

(3) つり合っていない。
(4) 例2力が一直線上にないから。

〈解説〉

1 (1) 物体の先端から出て凸レンズの中心を通って直進する光の線とスクリーンが交わるところに，像の先端をかきます。

(2) 焦点は，光軸に平行に進む光が屈折して1点に集まる点で，右の図のように作図して求めます。焦点距離は凸レンズの中心から焦点までの距離です。1目盛りが2cmなので，2〔cm〕×4＝8〔cm〕

(3) 物体を置く位置を凸レンズから遠ざけると，できる実像の位置は凸レンズに近くなり，大きさは小さくなります。

2 (1) 音の振動が次々と伝わるのは，音が波としてあらゆる方向に伝わっているためです。

(2) 花火が開いた場所から明さんまで3.8秒で音が伝わったので，340×3.8＝1292〔m〕

(3) 治さんと花火の間の距離は，明さんと花火の間の距離よりも510m長いので，1292＋510＝1802〔m〕
よって，治さんが花火が開くところを見てから音が聞こえるまでの時間は，1802÷340＝5.3〔秒〕

(4)
> ◎別解
> 「音の速さよりも光の速さの方が速いから。」など

3 (1) 物体Xの質量は150g，質量100gの物体にはたらく重力の大きさは1Nなので，150÷100＝1.5〔N〕

(2) 重力とつり合う力は，垂直抗力です。

> ◎作図チェックリスト
> □作用点は，机と物体Xが接している面の中心にあるか。
> □矢印の向きは，上向きとなっているか。
> □矢印の長さは，3目盛り分となっているか。

(3)(4) 2力がつり合うのは，次のようなときです。

> ◎2力のつり合いの条件
> 2力が1つの物体にはたらいていて，
> ① 2力が一直線上にある。
> ② 2力の大きさが等しい。
> ③ 2力の向きが逆向きである。

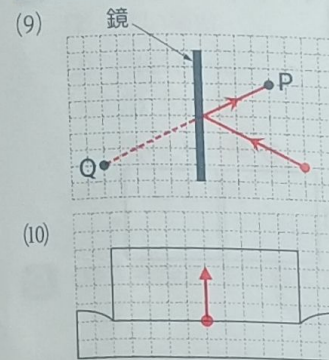
図2では，上の3つの条件のうち，②，③が満たされていますが，①が満たされていません。

《解答》

用語
(1) 乱反射
(2) 屈折
(3) 音源
(4) フックの法則
(5) 力のはたらく点(作用点)

計算
(6) 30°
(7) 400(Hz)
(8) 175(m)

作図
(9)

(10)

記述
(11) 音が空気中を伝わる速さは，例光の速さよりはるかにおそいから。

チャレンジ問題
(1) ① 大きく
② 大きく
③ 全反射
(2) f

〈解説〉

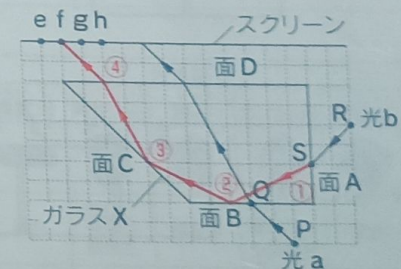
計算
(8) 音が進んだ距離は，340×1＝340〔m〕です。また，この距離は，(自動車が音を出した地点からコンクリート壁まで)＋(コンクリート壁から音が聞こえた地点まで)と表すこともできます。自動車が音を出した地点からコンクリート壁までの距離をxmとすると，音が聞こえた地点は，自動車が音を出した地点よりも10×1＝10〔m〕壁に近くなっているので，コンクリート壁から音が聞こえた地点までの距離は(x−10)mと表せます。よって，x＋(x−10)＝340〔m〕 x＝175〔m〕

作図
(10)
> ◎作図チェックリスト
> □作用点を直方体が接する面の中心にかいているか。
> □3目盛り分の矢印を上向きにかいているか。

記述
(11)
> ◎記述のポイント
> 「光と音の速さのちがい」に着目！
> ◎別解
> 「光の速さと比べると非常に小さいから。」など

チャレンジ問題
(1) 光がガラス中から空気中へ出るときは，入射角＜屈折角となるように屈折します。

(2) 右の図の①〜④における光bの進み方は，それぞれ次のように考えます。
① 点Sでの光bの入射角は，点Qでの光aの入射角と等しいので，屈折角も等しくなると考えられます。

②③ 光の反射の法則より，光が反射するとき，入射角と反射角は等しくなります。
④ 光bがガラスXから出るときの入射角は，光aがガラスXから出るときの入射角と等しいので，屈折角も等しくなると考えられます。

得点アップの

理科漢字力検定(2)

※単元3，4の内容です。

問／14問中

誤字で減点なんてもったいない！　理科の用語を正しく漢字で書けるようにしましょう。

① 光は水面で（くっせつ）する。

② 凸レンズの（しょうてん）距離。

③ 凸レンズを通して見える（きょぞう）。

④（しんぷく）が大きいほど音は大きい。

⑤ ばねの（だんせい）の力。

⑥ 面にはたらく（まさつりょく）。

⑦ 鉄にはたらく（じしゃく）の力。

⑧（ふんか）によりマグマがふき出る。

⑨ 石基と（はんしょう）。

⑩（しんげん）でゆれが発生する。

⑪ ゆれの小さい初期（びどう）。

⑫ 水により岩石が（しんしょく）される。

⑬ 土砂が海底に（たいせき）する。

⑭ 粒が角ばっている（ぎょうかいがん）。

解答

① 屈折　② 焦点　③ 虚像　④ 振幅　⑤ 弾性　⑥ 摩擦力　⑦ 磁石
⑧ 噴火　⑨ 斑晶　⑩ 震源　⑪ 微動　⑫ 侵食　⑬ 堆積　⑭ 凝灰岩

《解答》

1 (1) A…ウ
B…ア
C…イ
(2) 火山
(3) マグマ
(4) 噴火
(5) 溶岩
(6) ① 強い
② 弱い
③ 白っぽい
④ 黒っぽい

2 (1) 弱い場合
(2) 強い場合
(3) 溶岩ドーム
(4) ① 火山灰
② 火山弾
(5) 火山噴出物

3 (1) 例指の先で軽くおして洗う。
(2) 例水がきれいになるまで。
(3) ある。
(4) 鉱物
(5) マグマ
(6) ① 長石
② 黒雲母
③ カンラン石
④ 磁鉄鉱
(7) A
(8) 黒っぽい
(9) 地層
(10) ア，ウ

《解説》

1 (6) マグマのねばりけが強いほど火山の形は盛り上がった形になり，溶岩の色は白っぽくなります。

2 (1)(2)

◎マグマのねばりけと噴火のようす
ねばりけが強い。→噴火が激しい。
ねばりけが弱い。→噴火がおだやか。

(3) ねばりけの強いマグマは流れにくいため，火口付近に盛り上がった溶岩ドームがつくられることがあります。

3 (1)
◎記述のポイント
「指で洗うこと」に着目！

(2)
◎記述のポイント
「水のよごれ（にごり）がなくなること」に着目！

(6)(7) 火山灰には鉱物の粒が多く見られ，鉱物はそれぞれの種類によって特徴があります。鉱物は大きく有色鉱物と無色鉱物に分けられます。

◎主な鉱物

	無色鉱物		有色鉱物				
鉱物	石英	長石	黒雲母	角セン石	輝石	カンラン石	磁鉄鉱
結晶							
色	無色，少し色づいた透明	白色，半透明	黒色	暗褐色，緑黒色	暗緑色	緑褐色～茶褐色	黒色
特徴	不規則に割れる	決まった方向に割れる	決まった方向にうすくはがれる	長い柱状	短い柱状	不規則な形の小さい粒	磁石につく

(8) 溶岩の色と同様，火山灰の色もマグマのねばりけによって異なります。マグマのねばりけが強いほど，溶岩の色も火山灰の色も白っぽくなります。

(9)(10) 火山の噴火によってふき上げられた火山灰は，広い範囲に同じ時期に積もるので，地層の年代を知る手がかりとなります。このような地層をかぎ層といいます。

本誌 P.80～99

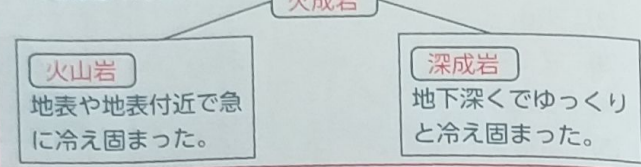
《解答》

1 (1) 火成岩
(2) 火山岩
(3) 深成岩
(4) A…火山岩
B…深成岩

2 (1) 斑晶
(2) 石基
(3) 斑状組織
(4) 等粒状組織
(5) A…安山岩
B…花こう岩
C…はんれい岩
(6) 玄武岩

3 (1) 例温泉，地熱発電など
(2) いえない。

〈解説〉

1 (1)～(4) 火成岩は，マグマの冷え固まり方のちがいで，次のように分類できます。

2 (1)～(3) 安山岩は，小さな鉱物の集まりやガラス質の部分(石基)の中に比較的大きな鉱物(斑晶)が散らばった斑状組織でできています。
(4) 花こう岩は，同じくらいの大きさの鉱物が組み合わさった等粒状組織でできています。

花こう岩	安山岩
	石基　斑晶
等粒状組織	斑状組織
深成岩	火山岩

3 (2) 火山の平均的な寿命は数十万年程度なので，現在，活発に活動していない火山も，今後噴火する可能性があります。

本誌 p.93　基本問題　第1章　火をふく大地

《解答》

1 (1) C
(2) 強いとき
(3) ① 溶岩　② 白

2 (1) 火山噴出物
(2) ① B　② C
③ A

3 (1) X…石基　Y…斑晶
(2) 等粒状組織
(3) 深成岩
(4) 火山岩
(5) A

〈解説〉

1 (1)～(3)

◎火山と火山噴出物

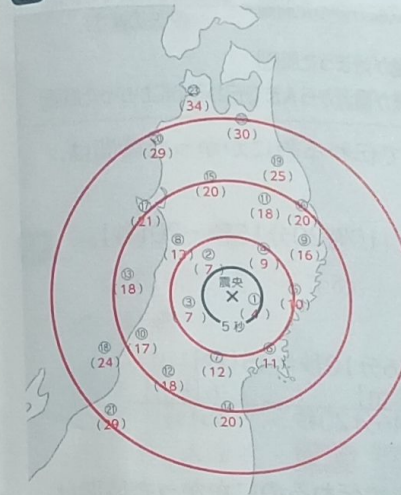
火山の形			
マグマのねばりけ	弱い	⟷	強い
溶岩の色	黒っぽい	⟷	白っぽい
噴火のようす	おだやか	⟷	激しい

2 (2)
◎鉱物の種類
無色鉱物…石英，長石
有色鉱物…黒雲母，角セン石，輝石，カンラン石，磁鉄鉱

3 (1)(4)(5) 地表や地表付近では，鉱物がじゅうぶんに成長する前にマグマが冷えて固まるため，石基の中に斑晶が散らばっている斑状組織の火山岩ができます。

《解答》

1 (1) 地震
(2) 波
(3) 震源
(4) 震央
(5) 震源の深さ
(6) 震源距離
(7) 震度

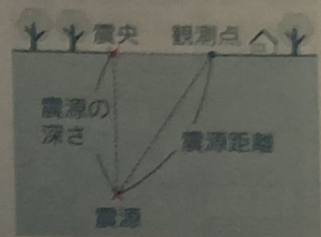
2 (1)～(3) 下の図(色分けは省略)

(4) a…震央
b…同心円
(5) 小さくなる。

3 (1) c，d
(2) 初期微動
(3) 主要動
(4) 初期微動継続時間
(5) P波
(6) S波
(7) ウ
(8) P波
(9) 長くなる。

4 (1) マグニチュード(M)
(2) 広くなる。
(3) B

〈解説〉

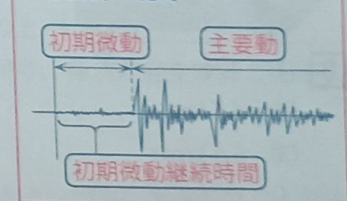
1 (1)(2) 地下に岩盤のずれが生じると地震の波が発生し，この波が地表まで伝わって，地震のゆれとなります。
(3)～(6) 震源や震央，震源距離，震源の深さは，右の図のようになっています。

(7) 震度は，地震による地面のゆれの程度を表し，0，1，2，3，4，5弱，5強，6弱，6強，7の10段階に分けられています。

2 (2)
◎作図チェックリスト
□震央を中心とした，3つの同心円がかけているか。
□線が10秒，20秒，30秒の地点を通っているか。

(3)
◎作図チェックリスト
□正しくぬり分けられているか。

(4) 地震の波は，震源を中心に一定の速さで伝わっていくため，地震の波は，地表では震央を中心とする同心円状に伝わっていきます。

3 (1) 地震で地面がゆれても，おもりとペンは動きません。地面とともに回転ドラムが動き，地震のゆれが記録されます。
(2)～(4) 初めにくる小さなゆれを初期微動，後からくる大きなゆれを主要動といい，初期微動が始まってから主要動がくるまでの時間を初期微動継続時間といいます。

(9) 震源からの距離が大きくなるほど，初期微動継続時間は長くなります。

4 (1)
◎地震の表し方
地震の規模（エネルギーの大きさ）…マグニチュード
地震のゆれの大きさ…震度

(2) マグニチュードが大きいほど，規模の大きな地震になり，ゆれの伝わる範囲は広くなります。

《解答》

1 (1) ① 10(時)20(分)35(秒)
② 10(時)20(分)15(秒)
③ 20
答え…20秒

(2) ① 340
② 136
③ 10(時)20(分)45(秒)
④ 10(時)20(分)15(秒)
⑤ 204
⑥ 30
⑦ 6.8
答え…6.8 km/s

(3) ① 136
② 6.8
③ 20
④ 10(時)20(分)15(秒)
⑤ 20
⑥ 10(時)19(分)55(秒)
答え…10時19分55秒

2 (1) 45秒
(2) 3.6 km/s
(3) 17時45分10秒

3 (1) 12秒
(2) 6.5 km/s
(3) 3.5 km/s
(4) 13時27分26秒

〈解説〉

1 (1) 初期微動継続時間＝(主要動が始まった時刻)－(初期微動が始まった時刻)

10時20分35秒－10時20分15秒＝20〔秒〕

(2) P波の速さ＝$\frac{(震源からBまでの距離)-(震源からAまでの距離)}{(Bで初期微動が始まった時刻)-(Aで初期微動が始まった時刻)}$

$\frac{340〔km〕-136〔km〕}{10時20分45秒-10時20分15秒}=\frac{204〔km〕}{30〔s〕}$
＝6.8〔km/s〕

(3) P波が震源からAまで伝わるのにかかった時間＝$\frac{(震源からAまでの距離)}{(P波の速さ)}$

地震発生時刻＝(Aで初期微動が始まった時刻)－(P波が震源からAまで伝わるのにかかった時間)

P波が震源からA地点まで伝わるのにかかった時間は，
$\frac{136〔km〕}{6.8〔km/s〕}$＝20〔s〕
よって，地震発生時刻は，10時20分15秒－20〔秒〕
＝10時19分55秒

2 (1) 17時46分55秒－17時46分10秒＝45〔秒〕

(2) $\frac{378〔km〕-252〔km〕}{17時46分55秒-17時46分20秒}=\frac{126〔km〕}{35〔s〕}$
＝3.6〔km/s〕

(3) S波が震源からA地点まで伝わるのにかかった時間は，
$\frac{252〔km〕}{3.6〔km/s〕}$＝70〔s〕
17時46分20秒－70〔秒〕＝17時45分10秒

3 (2) $\frac{182〔km〕-91〔km〕}{13時27分54秒-13時27分40秒}=\frac{91〔km〕}{14〔s〕}$
＝6.5〔km/s〕

(3) 主要動が始まった時刻は，
A地点が13時27分40秒＋12〔秒〕＝13時27分52秒
B地点が13時27分54秒＋24〔秒〕＝13時28分18秒
$\frac{91〔km〕}{13時28分18秒-13時27分52秒}=\frac{91〔km〕}{26〔s〕}$
＝3.5〔km/s〕

(4) (2)より，A地点にP波が伝わるのにかかった時間は，
$\frac{91〔km〕}{6.5〔km/s〕}$＝14〔s〕
よって，13時27分40秒－14〔秒〕＝13時27分26秒

本誌 P.80～99

動画解説が見られます。(明治図書HP https://meijitosho.co.jp/kid/r/work/)

《解答》

1 (1) プレート
(2) イ
(3) A…太平洋プレート
B…フィリピン海プレート
(4) A…ア
B…ウ
(5) ① 日本海溝(海溝)
② 浅く
③ 深く
④ 浅い

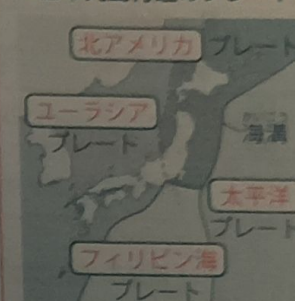
2 (1) 例プレートが，たがいに少しずつ動いているため。
(2) 断層
(3) 活断層
(4) 内陸型地震
(5) ① 大陸
② 海洋
③ 海洋
④ 大陸
⑤ 大陸
(6) 海溝型地震
(7) 津波

3 (1) 隆起
(2) 沈降
(3) 液状化現象
(4) ア，ウ
(5) ① 津波
② 短い

まとめる図解
① 大陸
② 海洋
③ 深く

〈解説〉

1 (2)(3) 日本列島付近には，北アメリカプレート，ユーラシアプレート，太平洋プレート，フィリピン海プレートの4つのプレートがあります。これらのうち，太平洋プレートとフィリピン海プレートのしずみこみによって，日本列島に大きな力が加わっています。

(5) 日本列島付近では，日本列島と日本海溝の間に震源が集中しています。震源の深さは太平洋側で浅く，日本列島の下に向かって深くなっています。

2 (1) 記述のポイント
「プレートの動き」に着目！
別解
「プレートが常に動いているから。」など

(4)(6) 陸の活断層のずれによる地震を内陸型地震，海溝付近で生じる地震を海溝型地震といいます。

(7) 海溝型地震により，海底の地形が急激に変化すると，その上にある海水が急激にもち上がり，津波が発生することがあります。

3 (3) 液状化現象が起こると，大きい建物が倒壊したり，地中の下水道管などがうき上がったりします。

(4) 地震が起こると，土砂くずれ(ア)や建物の倒壊(ウ)などが起こるおそれがあります。火砕流(イ)や火山灰が降り積もる(エ)などの現象は，火山が噴火したときに起こる災害です。

まとめる図解

日本列島付近では大陸プレートの下に海洋プレートがしずみこみ，震源の深さは太平洋側から日本列島の下に向かって深くなっている。

本誌 P.80～99

《解答》

1 (1) A…震源
B…震央
(2) 小さくなる。
(3) 震度
(4) マグニチュード

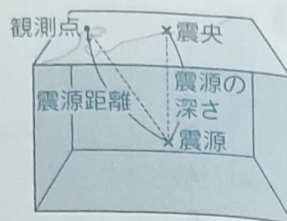
2 (1) 初期微動
(2) 主要動
(3) 初期微動継続時間
(4) P波
(5) イ
(6) 例イの方が初期微動継続時間が短いから。

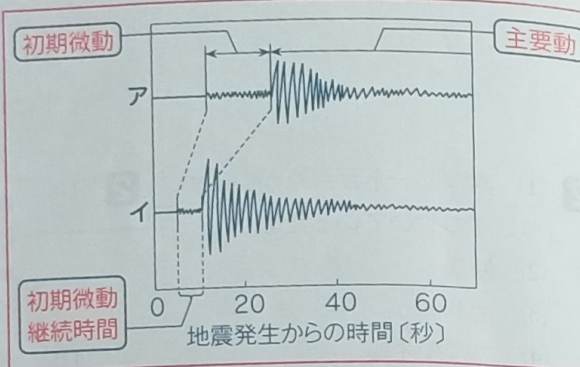
3 (1) プレート
(2) ア
(3) Q
(4) 例プレートの境界で岩盤のひずみが生じるから。

〈解説〉

1 (1) 震源や震央，震源距離，震源の深さは右の図のようになっています。

観測点
震央
震源距離
震源の深さ
震源

(2) ふつう，震源距離が大きくなるほど，地震のゆれの大きさは小さくなっていきます。

(3)(4)
◉地震の表し方
震度…ある地点での地震によるゆれの大きさ
マグニチュード…その地震の規模の大きさ

2 (1)～(3)

(4) P波は初期微動を起こす波で，主要動よりも速く伝わります。S波は主要動を起こす波で，P波に比べておそく伝わります。

(5)(6)
◉記述のポイント
「初期微動継続時間は，震源からの距離が小さくなるほど短くなること」に着目！
◉別解
「イの方がゆれ始めの時間が早いから。」など

初期微動継続時間は，震源からの距離と比例の関係にあります。初期微動継続時間が短いイの地点の方が，震源に近いと考えられます。

3 (2)(3) 海洋プレートは大陸プレートの下にしずみこむように動いています。このとき，大陸プレートにひずみが生じ，ひずみが限界になると，大陸プレートはもとにもどろうとしてはね上がり，地震が起こります。このため，震源は，プレートの境界付近に多く分布しています。

(4)
◉別解
「海洋プレートが大陸プレートの下にしずみこんで，大陸プレートにひずみが生じるから。」など

《解答》

1 (1) 風化
(2) 侵食
(3) 運搬
(4) 堆積
(5) 地層
(6) 扇状地
(7) 三角州
(8) 泥(＜)砂(＜)れき
(9) れき
(10) 例粒の大きいものほどはやくしずむから。
(11) ウ
(12) 泥
(13) 例粒の小さいものほど遠くまで運ばれるから。

〈解説〉

1 (8) れき，砂，泥は，粒の大きさで分けられます。

◉れき，砂，泥の粒の大きさ

種類	れき	砂	泥
粒の大きさ	2mm以上	$2\sim\frac{1}{16}$(約0.06)mm	$\frac{1}{16}$(約0.06)mm以下

(9)(10) 粒が大きいれきが最もはやくしずみます。

◉記述のポイント
「粒の大きいものがはやくしずむこと」に着目！
◉別解
「粒が小さいものは，なかなかしずまないから。」など

(11) 筒の下から，れき→砂→泥→れき→砂→泥の順に堆積し，ウのようになります。

(12) 粒の小さいものほど，水にうかびながら遠くまで運ばれて積もります。最も粒が小さいものは泥です。

(13)
◉記述のポイント
「粒の小さいものが遠くまで運ばれること」に着目！

《解答》

1 (1) 堆積岩
(2) れき…れき岩
砂…砂岩
泥…泥岩
(3) A…砂岩
B…泥岩
C…れき岩
(4) 石灰岩，チャート
(5) 凝灰岩
(6) れき岩(＞)砂岩(＞)泥岩
(7) B
(8) 例角がとれた粒
(9) 例角ばった粒
(10) 石灰岩
(11) 二酸化炭素
(12) チャート
(13) 例大陸から遠くはなれた海。

〈解説〉

1 (4) サンゴや海水中の小さな生物の骨格や殻が集まってできた岩石には，石灰岩とチャートがあります。

(8) れき岩や砂岩，泥岩などの堆積岩は，流れる水などの影響で粒の角がとれて，丸みを帯びています。

(9) 凝灰岩は，火山灰が堆積してできるので，流れる水のはたらきを受けていないことが多く，粒は角ばっています。

(10)～(12) 石灰岩の主成分は，貝殻やサンゴの骨格となる炭酸カルシウムです。

◉石灰岩とチャートの特徴

	石灰岩	チャート
塩酸をかける	二酸化炭素を発生。	変化なし。
かたさ	傷がつきやすい。	かたい。

(13)
◉記述のポイント
「陸からはなれ，泥もあまり流れてこないところであること」に着目！

川の流れによって運ばれてきた砂や泥は，河口から海に流れ出ますが，大陸から遠くはなれたところまでは運ばれません。

本誌 P.100～巻末

本誌 p.103　3 地層や化石からわかること

《解答》

1 (1) 化石
(2) 下の地層
(3) 火山の噴火
(4) 例河口や湖など
(5) あたたかくて浅い海
(6) 示相化石
(7) 限られた環境

2 (1) 地質年代
(2) 示準化石
(3) 広い
(4) A…イ
B…ウ
C…ア
(5) イ

〈解説〉

1 (3) 地層に火山灰の層(凝灰岩の層)があるということは，その地層が堆積した当時，火山の噴火があったということです。
(4)～(7) シジミやサンゴなどの限られた環境にしかすめない生物が化石になることで，その地層が堆積した当時の環境を推定できます。このような化石を示相化石といいます。

◉代表的な示相化石

	地層が堆積した当時の環境
サンゴのなかま	あたたかくて浅い海。
シジミのなかま	河口や湖。

2 (2)～(5) 地層が堆積した地質年代を推定できる化石を示準化石といいます。示準化石になるのは，短い時期にだけ栄えて，広い範囲にすんでいた生物の化石です。

◉代表的な示準化石

	生物
古生代	フズリナ，サンヨウチュウ，リンボクなど。
中生代	恐竜，アンモナイトなど。
新生代	ビカリア，ナウマンゾウ，メタセコイアなど。

本誌 p.104　4 大地の変動

《解答》

1 (1) 海
(2) 例海底の地層が盛り上がってできた。
(3) イ
(4) ① イ　② ア
③ ウ　④ カ
⑤ キ

2 (1) しゅう曲
(2) 断層
(3) ア
(4) プレート

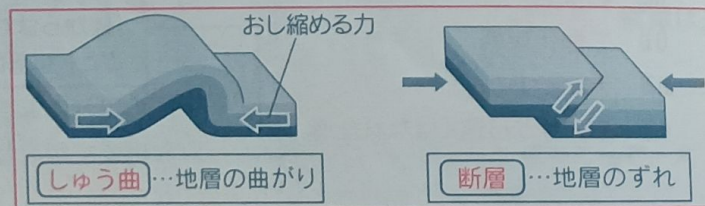
まとめる図解
① しゅう曲
② 断層

〈解説〉

1 (1)(2) ヒマラヤ山脈は，南半球にあったインド大陸が移動してユーラシア大陸に衝突し，両者の間にあった海底の地層が盛り上がってできたと考えられています。
(3) プレートの動きは1年間に数cm～十数cmほどですが，非常に長い期間動き続けるので，大地に大きな変化をもたらします。

2 (1)(3)(4) 写真Aのようなしゅう曲は，プレート運動による力によって，地層をおし縮めるような大きな力がはたらいてできたものです。

まとめる図解

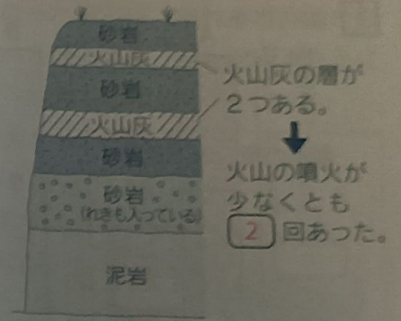
本誌 p.105　5 探究 身近な大地の歴史

《解答》

1 (1) 柱状図
(2) 泥岩の地層
(3) 2(回)
(4) ア

2 (1) ウ
(2) ク
(3) 例連続して広がっていること。

〈解説〉

1 (1) 地層の重なりを模式的に表したものを柱状図といいます。がけの地層を観察したり，地下から採取したボーリング試料を調べたりすることで，柱状図をつくることができます。

(2) ふつう，地層は下から順に堆積するので，下にある地層ほど古く，上にある地層ほど新しくなります。
(3) 図の地層には，火山灰の層が2つあるので，過去に火山の噴火が2回あったことがわかります。
(4) 下にある地層ほど古いので，泥岩→れきをふくむ砂岩→砂岩の順に堆積したことがわかります。泥は陸からはなれた海底で堆積し，れきや砂は陸に近い海底で堆積したはずです。したがって，陸からはなれた海だった場所が陸に近い場所まで隆起し，再び陸から少しはなれた海へと変化したと考えられます。

◉土砂の堆積
れき→陸に近い海底に堆積する。
砂→陸にやや近い海底に堆積する。
泥→陸からはなれた海底に堆積する。

2 (1) AとCに共通する粒の種類に注目すると，Cの柱状図のアは火山灰，イは泥，ウは砂とれきであることがわかります。

(2) 地層の広がりから，B地点でも，上から順に火山灰→泥→砂とれきの順に堆積していると考えられます。B地点では，火山灰の層より泥の層の方が厚くなっています。
(3) ◉記述のポイント
「連続」「広がり」に着目！
A～Cの各地点の柱状図を比べ，それぞれの地層が同じ順序で重なっていることから，この地域の地層は連続して広がっていることがわかります。

《解答》

1 (1)

地表からの深さ〔m〕	A	B	C
0	[250] m	[248] m	[246] m
1	[249] m	[247] m	[245] m
2	[248] m	[246] m	[244] m
3	[247] m	[245] m	[243] m
4	[246] m	[244] m	[242] m
5	[245] m	[243] m	[241] m
6	[244] m	[242] m	[240] m

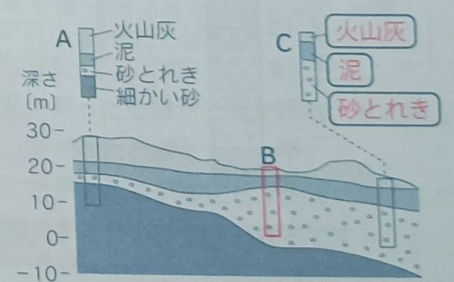
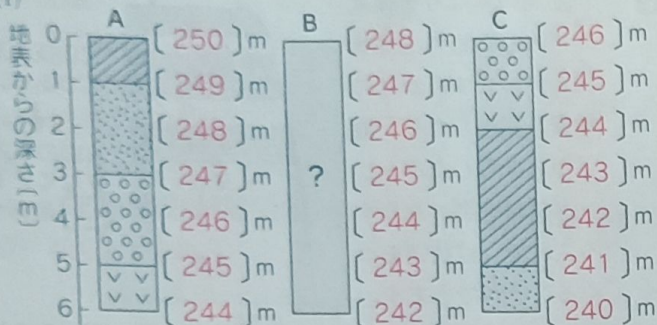
(2)

2 (1)

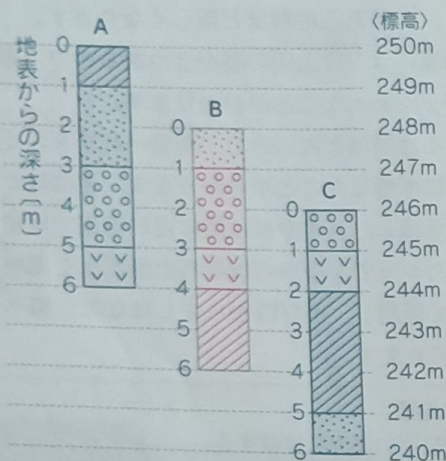
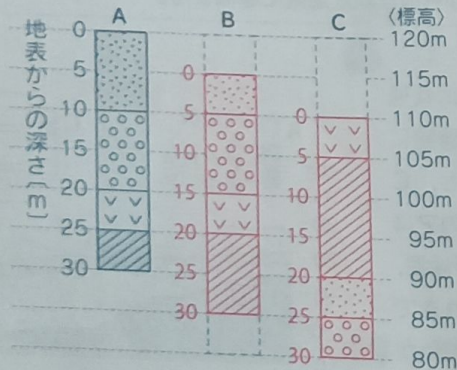
(2) ① 同じ。
② 傾いていない。
③ ちがう。
④ 傾いている。

(3) 南

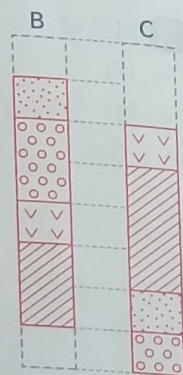
(4) ① 砂岩
② 5 m

(5) 泥岩

〈解説〉

1 (1) 地表からの深さが1 mずつ深くなると，標高も1 mずつ低くなります。

(2) AとCの柱状図からBの柱状図を考えます。傾きのない地層なので，同じ標高では同じ層が堆積しています。標高に合わせて並べると，Bの地下のようすを推定することができます。

2 (1) 標高に合わせてB，Cの柱状図をかきます。Bの地点は標高が115 mなので，標高が115 mの線から柱状図をかきます。Cの地点は標高が110 mなので，標高が110 mの線から柱状図をかきます。

(2) (1)の柱状図から，Aの地点とBの地点では，凝灰岩の層が同じ標高にあることがわかります。Bの地点とCの地点では，凝灰岩の層がちがう標高にあることがわかります。このことから，地層はA－Bの方向には傾いておらず，B－Cの方向に傾いていることがわかります。

(3) B，Cの地点の柱状図を比べると，凝灰岩の層はBの地点の方が低い標高にあります。このことから，北から南に向かって低くなっていることがわかります。

(4) Cの地点の柱状図から，泥岩の層の下には砂岩の層が，5 mの厚さで堆積していることがわかります。

(5) Aの地点の地表から深さが38 mの層は，標高82 mにあたります。地層の傾きを考えると，Cの地点の柱状図では標高92 mにあたるので，泥岩の層であることがわかります。

《解答》

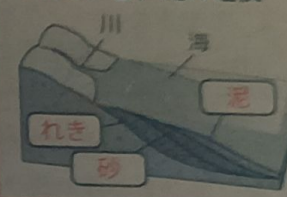
1 (1) 風化
(2) ① ウ
② ア
③ イ
(3) れき
(4) c

2 (1) A
(2) 二酸化炭素
(3) 示相化石
(4) 示準化石

3 (1) 断層
(2) しゅう曲
(3) ア

〈解説〉

1 (2) 風化して表面がもろくなった岩石は，流れる水のはたらきにより侵食され，下流へと運搬され，流れがゆるやかになったところで，底の方へ堆積します。

(3)(4) 泥，砂，れきは粒の大きさで分けられ，れき＞砂＞泥の順に大きくなっています。泥，砂，れきが海まで運ばれると，最も大きいれきは，陸に近いところに堆積し，最も小さい泥は，陸からはなれたところまで運ばれます。

2 (1) 砂岩は，流れる水のはたらきを受けているので，粒の角がとれて丸みを帯びています。凝灰岩ができるときは，水のはたらきが関係しないため，粒は角ばっています。

(2) 石灰岩にうすい塩酸をかけると，二酸化炭素を発生しながらとけます。

◉堆積岩の特徴

種類	堆積物(粒の大きさ)	でき方	区別のしかた
れき岩	れき(2 mm以上)	流れる水で運ばれたものが堆積して固まってできる。粒は丸みを帯びている。	粒の大きさ
砂岩	砂(2 mm〜$\frac{1}{16}$mm)		
泥岩	泥($\frac{1}{16}$ mm以下)		
凝灰岩	火山灰など	火山灰などが堆積して固まる。	成分
石灰岩	生物の骨格や殻など	生物の死がいなどが堆積して固まる。	
チャート			

(3) サンゴの化石が見つかった地層ができた当時，その周辺はあたたかくて浅い海だったと考えられます。

(4) 地質年代を知ることができる示準化石は，短い時期にだけ栄えて，広い範囲にすんでいた生物の化石です。

3 (3) しゅう曲は，左右から地層をおし縮めるような大きな力がはたらくことによって，地層が大きく曲げられてできます。

p.109 「折って確認 一問一答用語チェック」の解答

①火山 ②マグマ ③噴火 ④溶岩 ⑤火山噴出物 ⑥鉱物 ⑦火成岩 ⑧火山岩 ⑨深成岩 ⑩斑晶 ⑪石基 ⑫斑状組織 ⑬等粒状組織 ⑭震源 ⑮震央 ⑯震度 ⑰初期微動 ⑱主要動 ⑲初期微動継続時間 ⑳P波 ㉑S波 ㉒マグニチュード（M） ㉓プレート ㉔断層 ㉕活断層 ㉖津波 ㉗隆起 ㉘沈降 ㉙風化 ㉚侵食 ㉛運搬 ㉜堆積 ㉝地層 ㉞堆積岩 ㉟化石 ㊱示相化石 ㊲示準化石 ㊳しゅう曲 ㊴柱状図

本誌 P.100〜巻末

《解答》

1 (1) (無色鉱物を多くふくむ)から(ため)(。)
(2) (マグマが地表や地表付近で)例短い時間で(冷え固まってできた)から(ため)(。)
(3) 例マグニチュードの値が大きいほど，地震のエネルギーが大きくなるから(ため)。
(4) 例流れる水や風の影響で角がとれたから(ため)。

2 (1) 例地震によるゆれの大きさ。
(2) 例粒の小さいものほど遠くまで運ばれるから(ため)。

3 (1) 例大陸プレートの下にしずみこむ海洋プレートが，大陸プレートを引きずりこむから(ため)。
(2) 例マグマが地下の深いところで長い時間をかけて冷えてできた。
(3) 例震源からの距離が大きいほど，初期微動継続時間が長い。
(4) 例ある時期にだけ栄えて，広い範囲にすんでいた生物。
別解 広い地域にすみ，短い期間栄えた生物。

4 例地層をつくる粒が，下から上の層になるにつれて大きくなっているから，海岸からの距離が近くなっていったと考えられる。

〈解説〉

◉記述チェックリスト
□理由を問われたときの文末は「〜から（ため）。」となっているか。
□誤字・脱字はないか。

1 全文を答えるときには，別解のように答えても正解です。
(2)別解　○　マグマが地表や地表の近くで急に冷えたので，大きな鉱物に成長しなかったから。
(4)別解　○　流水により運搬される過程で，たがいにぶつかり合って角がけずられたから。

2 並べかえを用いず，別解のように答えても正解です。
(1)別解　○　ある地点での地震のゆれの大きさ。
よくあるまちがい　×　地震の大きさ。
→地震そのものの大きさ(規模)を表すマグニチュードとのちがいがわかるように書きましょう。
(2)別解　○　粒の小さいものほど沈みにくく，遠くまで運ばれるから。

3 (1)
◉記述チェックリスト
□キーワードは使われているか。
「大陸プレート」「海洋プレート」

(2)
◉記述チェックリスト
□下線の部分に着目して書いているか。
「マグマが冷えた場所」「マグマが冷えた時間」

(3)別解　○　震源からの距離と初期微動継続時間は比例する。

(4)
◉記述チェックリスト
□下線の部分に着目して書いているか。
「生物が栄えた期間」「生物が栄えた範囲」

4
◉記述チェックリスト
□海岸からの距離が近くなったことが書かれているか。
□海岸からの距離が近くなったことがわかる理由が書かれているか。
□粒の大きさについてふれているか。

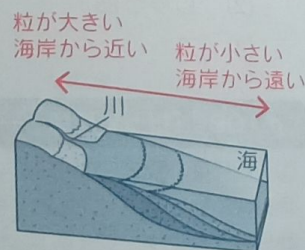
粒の小さいものほど海岸から遠くはなれたところに運ばれて堆積します。

本誌 P.100〜巻末

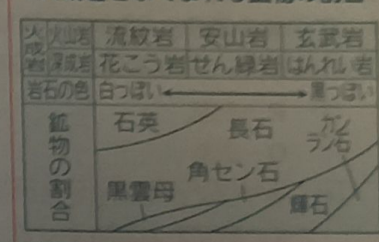
《解答》

1 (1) イ
(2) 花こう岩
(3) b
(4) A

2 (1) X
(2) 4 (km)
(3) (約)25(秒)
(4) 長くなる。

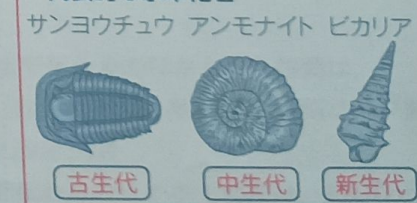
3 (1) C(→)A(→)B
(2) C
(3) 例あたたかくて浅い海だった。
(4) 例ある時期にだけ栄えて，広い範囲にすんでいた生物。

〈解説〉

1 (1)(2) 流紋岩，安山岩，玄武岩は火山岩，花こう岩，せん緑岩，はんれい岩は深成岩です。

(3) 石英，長石は無色鉱物なので，ふくまれる割合が大きいと岩石の色は白っぽくなります。輝石，カンラン石は有色鉱物なので，ふくまれる割合が大きいと岩石の色は黒っぽくなります。
(4) マグマのねばりけが強い火山は，溶岩が流れにくいので盛り上がった形となります。また，火山灰は無色鉱物を多くふくむため白っぽくなります。

2 (1) P波は伝わる速さが速い波で，初期微動を起こします。一方，S波は伝わる速さがおそい波で，主要動を起こします。

震源からの距離[km]　350 300 250 200 150 100 50 0
初期微動　主要動
P波の到着時刻　S波の到着時刻
8時30分0秒 10秒 20秒 30秒 40秒
ゆれが始まった時刻

(2) 震源からの距離が100 kmの地点の値を使って求めます。震源からの距離が100 kmの地点にS波が伝わるのにかかる時間は，8時30分25秒−8時30分0秒＝25[秒]です。
よって，100[km]÷25[s]＝4[km/s]
(3)(4) 震源からの距離と初期微動継続時間は比例関係にあります。震源からの距離が100 kmの地点の初期微動継続時間は10秒なので，震源からの距離が250 kmの地点での初期微動継続時間をx秒とすると，$100:10=250:x$　$x=25$[秒]。

3 (1)(2) 地質年代は古いものから順に古生代，中生代，新生代です。フズリナとサンヨウチュウは，古生代の示準化石です。

(3) サンゴ礁をつくるサンゴのなかまは現在もあたたかく浅い海で見られることから，そのようなサンゴの化石が堆積した当時も同じような環境であったと考えられます。

本誌 P.100〜巻末

《解答》

1 (1) B
(2) 例Bの粒が丸みを帯びているから。
(3) P…石基
Q…斑晶
(4) 例マグマが地表や地表付近で短い時間で冷え固まってできたから。

2 (1) B
(2) 例BがAの下にしずみこみ，それにAが引きずりこまれているから。
(3) 深くなっている。
(4) 津波

3 (1) 2(回)
(2) 遠くなっていった。
(3) a地点
(4) れき岩

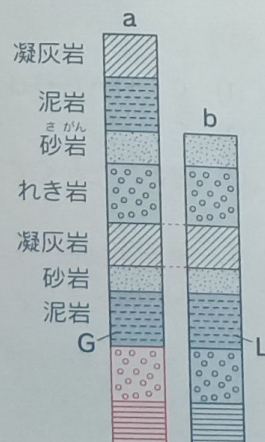
〈解説〉

1 (2)
◉記述のポイント
「土砂が水に運ばれる過程で，たがいにぶつかり合って角がとれること」に着目！
◉別解
「Bの粒の角がとれているから。」など

(3) Aは火山岩で，石基(P)と斑晶(Q)からなる斑状組織になっています。Cは深成岩で，大きな鉱物からなる等粒状組織になっています。

◉火山岩と深成岩
(4) 火山岩の石基は，マグマが地表や地表付近で短い時間で冷え固まったためにできます。

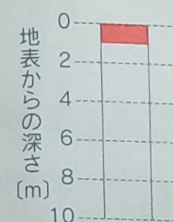
2 (1)(2) 海洋プレートは大陸プレートの下にしずみこみ，大陸プレートはそれに引きずりこまれています。
(4) 海洋プレートに引きずられた大陸プレートがひずみにたえきれなくなると，大陸プレートの先端部がもとにもどろうとして急激にはね上がり，地震が起こります。このとき，海底の変形にともなって海水がもち上げられ，津波が発生することがあります。

3 (1) 凝灰岩は火山の噴火によって噴出した火山灰などが堆積し，固まってできたものです。地層の重なり方から，EとJの層は同じ時期に堆積したと考えられます。ほかにAの層があることから，火山活動は少なくとも2回あったと考えられます。
(3) 凝灰岩の層をもとに考えると，a地点とb地点の柱状図は右の図のようにつながり，a地点の方が高い位置にあることがわかります。
(4) b地点のLの泥岩の層の下にれき岩の層があることから，a地点のGの泥岩の層の下にもれき岩の層があると考えられます。

《解答》

用語
(1) 主要動
(2) マグニチュード
(3) 堆積岩

読みとり
(4) 60(m)

作図
(5)

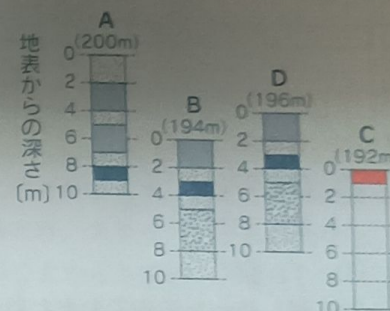
(6)

記述
(7) 例流れる水や風の影響で角がとれたから。
(8) 例ある期間にだけ栄え，広く分布していた生物。

チャレンジ問題
(1) 6(秒)
(2) 8x(km)
(3) 18(秒後)

〈解説〉

読みとり
(4) 図1より，C地点の地表は海面から80 mの高さなので，X層とY層の境は，80−20＝60〔m〕の高さです。

作図
(5)
◉作図チェックリスト
□表から値を読みとって，正しく・をかいているか。
□すべての・の近くを通る直線を引けているか。

(6) A地点，B地点，D地点の柱状図を標高に合わせて並べると，右の図のようになります。地層は，南西が低くなるように傾いているので，A地点とC地点では同じ標高に同じ層が見られます。

記述
(8) 示準化石は地層が堆積した地質年代を推定できる化石です。生息範囲がせまいとはなれた地域と比較できません。また，生息期間が長いと，推定される年代のはばが広くなってしまいます。

チャレンジ問題
(2) 表より，地点A，B，Cでの初期微動継続時間はそれぞれ3秒，6秒，9秒，震源からの距離はそれぞれ24 km，48 km，72 kmとなっていることから，初期微動継続時間の値を8倍すると震源からの距離になることがわかります。
(3) 地点A，Bの震源からの距離の差は，48−24＝24〔km〕 地点A，Bの主要動が始まった時刻の差は，9時30分10秒−9時30分04秒＝6〔秒〕 よって，S波の速度は，24÷6＝4〔km/s〕

S波が震源から地点Aまで伝わるのにかかった時間は，24〔km〕÷4〔km/s〕＝6〔s〕 よって，地震発生時刻は，9時30分04秒−6〔秒〕＝9時29分58秒

S波が120 kmの距離を伝わるのにかかる時間は，120〔km〕÷4〔km/s〕＝30〔s〕より，震源からの距離が120 kmの地点で主要動が始まる時刻は，9時29分58秒＋30〔秒〕＝9時30分28秒 よって，求める時間は，9時30分28秒−9時30分10秒＝18〔秒〕

本誌 p.118 単元末問題+ 単元1 いろいろな生物とその共通点

《解答》

1 (1) A…イ
B…ア
C…エ
(2) 双子葉
(3) 例子葉が2枚で，主根と側根をもつ

2 (1) 無セキツイ動物
(2) ① 222
② 231
(3) イ，ウ
(4) 例しめった皮膚でおおわれている。

〈解説〉

1 (1) 右の図のように，子房の中に胚珠がある植物を被子植物といいます。

(2) 双子葉類の葉の葉脈は網目状になっており，単子葉類の葉の葉脈は平行になっています。

(3) 双子葉類は，子葉が2枚で，主根と側根をもちます。

	子葉	根のつくり	葉脈
単子葉類	1枚	ひげ根	平行
双子葉類	2枚	主根と側根	網目状

2 (2) セキツイ動物は，その特徴によって次の表のように分類されます。クジラはホニュウ類，カエルは両生類です。

	魚類	両生類	ハチュウ類	鳥類	ホニュウ類
呼吸のしかた	えら	幼生はえらと皮膚 成体は肺と皮膚	肺		
子のうまれ方	卵生				胎生

本誌 p.119 単元末問題+ 単元2 身のまわりの物質

《解答》

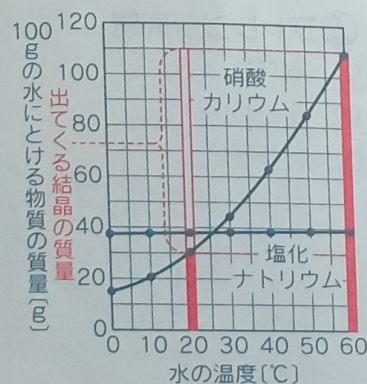
1 (1) 食塩
(2) 有機物
(3) ウ
(4) 水素
(5) 上方置換法
(6) A
(7) C

2 (1) 80(g)
(2) ろ過
(3) 例温度が変化しても溶解度がほとんど変化しない

〈解説〉

1 気体Aは二酸化炭素，気体Bは酸素，気体Cは水素，気体Dはアンモニア，気体Eは二酸化炭素です。
(3) 酸素は，無色・無臭の気体で，水にとけにくく，ほかの物質を燃やすはたらきがあります。
(5) アンモニアは，水にとけやすく，空気より密度が小さい(軽い)ので，上方置換法で集めます。
(7) 水素は，全ての物質のうちで最も密度が小さい物質です。

2 (1) 60 ℃の水100 gにとける硝酸カリウムの質量は約110 g，20 ℃の水100 gにとける硝酸カリウムの質量は約30 gなので，出てくる結晶の質量は，約110－30＝80[g]です。
(3) 塩化ナトリウムの結晶を得るためには，加熱するなどして水を蒸発させます。

本誌 p.120 単元末問題+ 単元3 身のまわりの現象

《解答》

1 (1) 250(回)
(2) 振幅
(3) ウ
(4) X…短
Y…大き

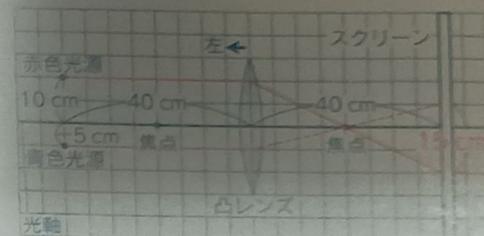
2 (1) 15(cm)
(2) (スクリーン上には)
例赤色の点と青色の点がうつり，点の明るさは暗くなる。
(3) 20(cm)

〈解説〉

1 (1) 図2より，弦が1回振動する時間は2目盛りなので，0.002×2＝0.004[s]です。よって，1秒間に振動する回数は，1÷0.004＝250[回]です。
(2)(3) 弦をはじく強さを強くすると，振幅が大きくなり，大きな音になります。

2 (1) 作図すると，右の図のようになり，スクリーン上の赤色と青色の点の間の距離は15 cmであることがわかります。また，物体が焦点距離の2倍の位置にあるとき，スクリーン上には物体と同じ大きさの実像がうつることからも求められます。

(2) 凸レンズの上半分をしゃ光板でおおっても，スクリーン上にできる像の形は変わりません。よって，赤色の点と青色の点がスクリーン上に見えます。ただし，凸レンズを通る光の量が半分になるので，像の明るさは暗くなります。

本誌 p.121 単元末問題+ 単元4 大地の変化

《解答》

1 (1) X…初期微動
Y…主要動
(2) 8 (km/s)
(3) 10(秒)
(4) 120(km)

2 (1) 等粒状組織
(2) 石基
(3) ① イ
② エ
(4) X…塩酸
Y…二酸化炭素

〈解説〉

1 (2) 地点Bと地点Cで，震源からの距離の差は80 km，Xのゆれが始まった時刻の差は10秒です。したがって，Xのゆれを伝えるP波は，10秒間で80 km伝わることがわかるので，P波の速さは，80÷10＝8[km/s]です。
(3) 初期微動継続時間は，Xのゆれが始まってから，Yのゆれが始まるまでの時間です。
(4) 初期微動継続時間は，震源からの距離に比例します。震源からの距離が80 kmの地点Bの初期微動継続時間は10秒なので，初期微動継続時間が15秒の地点Aの震源からの距離をx kmとすると，80：10＝x：15より，x＝120[km]です。

2 (1)～(3) まいさんが採取した岩石は白っぽく，等粒状組織であったので，深成岩に属する花こう岩です。また，けんさんが採取した岩石は灰色っぽく，斑状組織であったので，火山岩に属する安山岩です。